

5.4 Landis & Gyr, Zug, Schweiz

5.4.1 Familien- und Unternehmensgeschichte

1896 gründet der Erfinder Richard Theiler (1841 – 1923) zusammen mit dem Händler Alderich Gyr-Wickart (1843 – 1928) das *Elektrotechnische Institut Theiler & Co* an der Hofstrasse in Zug (Schweiz). Beide Gründer stammen aus Einsiedeln, einem bekannten Wallfahrtsort 20 km östlich von Zug.

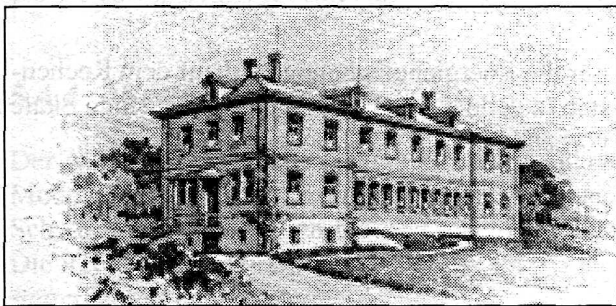


Bild 5.4.1.1: Elektrotechnisches Institut Theiler & Co, Zug
Fig. 5.4.1.1: Elektrotechnisches Institut Theiler & Co, Zug

Die Werkstätten werden in der Nähe eines Knabeninstitutes errichtet. Dessen Schülern wird damit die praktische Einführung in die Mechanik geboten. Die Herren Theiler und Gyr-Wickart sind auf dem Bild 5.4.1.2 links außen ersichtlich.



Bild 5.4.1.2: Personal 1896
Fig. 5.4.1.2: Staff 1896

Zur Produktpalette gehören Elektrizitätszähler, Telefoninduktoren und Phonographen, alles Produkte, die mit der damals revolutionären Energieart Elektrizität zu tun haben.

Die beide Teilhaber erkennen, dass auf die Dauer die handwerkliche Fabrikation nicht genügt. Selber

sind sie einer Rationalisierung und dem damit verbundenen Risiko nicht gewachsen. Sie suchen sich daher einen finanzkräftigen Partner.

1903 stößt Ing. Heinrich Landis (1879 – 1922) aus Richterswil als Partner zu Richard Theiler. Ein Jahr später scheiden die Herren Theiler und Gyr-Wickart aus. Die Firma wird unter dem Namen *Heinrich Landis, vormals Theiler & Co.*, weitergeführt.

Ab 1905 beteiligt sich Dr. Karl Heinrich Gyr (1879 – 1946) aus Zürich, ein Studienfreund von Heinrich Landis, an der Firma. (Die Herren Gyr-Wickart und Dr. Gyr sind nicht verwandt.)

Mit 35 Angestellten und einem jährlichen Produktionsvolumen von 3600 Geräten wird die Firma Landis & Gyr gegründet. Dr. Gyr legt mit visionärer Weitsicht das Fundament für die erfolgreiche Entwicklung.

5.4.2 Elektrizitätszähler

Das Geschäft mit Elektrizitätszählern floriert, und so setzt sich der Wachstumskurs in den folgenden Jahrzehnten fort. Bei den Zählern handelt es sich um Einphasen-Induktionszähler, nach einem von Theiler am 13. Juni 1896 angemeldeten Patent.

Die Apparate finden dank ihrer Qualität, Einfachheit und Messgenauigkeit laufend Absatz.

An die Messgenauigkeit von Zählern werden hohe Anforderungen gestellt. Einige Beispiele:

Der Zähler muss den Verbrauch registrieren, wenn dieser 0,3 % der Nennstromstärke bei $\cos \varphi = 1$ übersteigt (s. Abschn. 5.4.3), darf jedoch nicht ansprechen, wenn die Stromspulen unbelasteten sind, und das über den Bereich von 80 bis 120 % der Nennspannung. (Nennspannung ist die nominale Spannung, im Haushalt damals 220 Volt.)

Eine Spannungsänderung oder Frequenzabweichung bis 10 % bzw. 5 % darf bei 10, 100 und 200 % der Nennstromstärke und $\cos \varphi = 1$ den Fehler um höchstens 1 % ändern. (Die Nennstromstärke ist der Bereich der nominalen Stromstärke, im Haushalt 6 bis 15 Ampere.)

Die Genauigkeit von Elektrizitätszählern ändert sich durch den Gebrauch. Um allfällige Veränderungen festzustellen, bietet L&G Eichstationen an. Dabei wird die gemessene mit der berechnete Energie verglichen, und damit die Qualität des Zählers festgestellt. Für diese Berechnung wird ein Sonder-Rechenstab entwickelt.

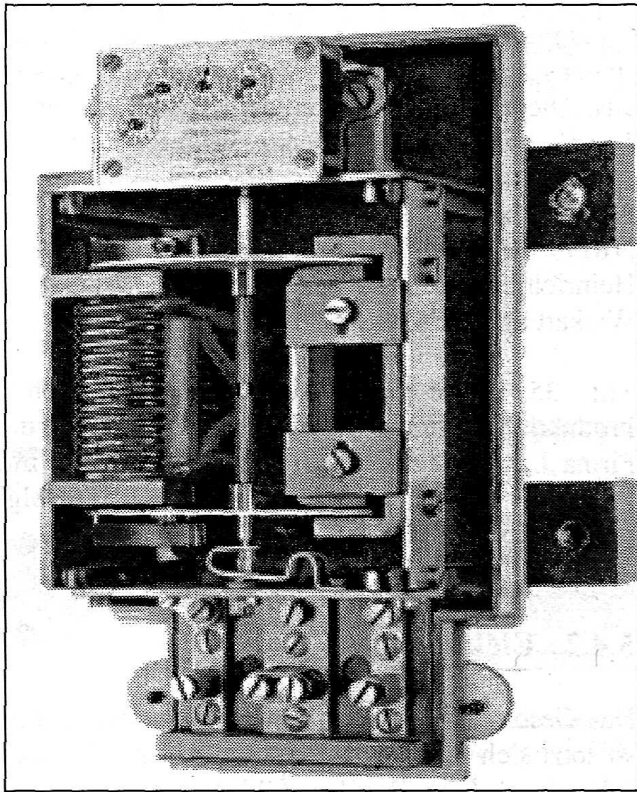


Bild 5.4.2.1: Elektrizitätszähler von 1898
Fig. 5.4.2.1: Electricity meter from 1898

5.4.3 Der erste Energie-Rechenstab

Der erste Energie-Rechenstab von L&G stammt aus den 1930er-Jahren und ist unter den Namen *System Brand* bekannt. Um diesen Rechenstab zu verstehen, ist die Kenntnis der Energieformel unentbehrlich. Für elektrische Energie im einphasigen Haushaltsnetz gilt die Formel:

$$P = E \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot t / 3600$$

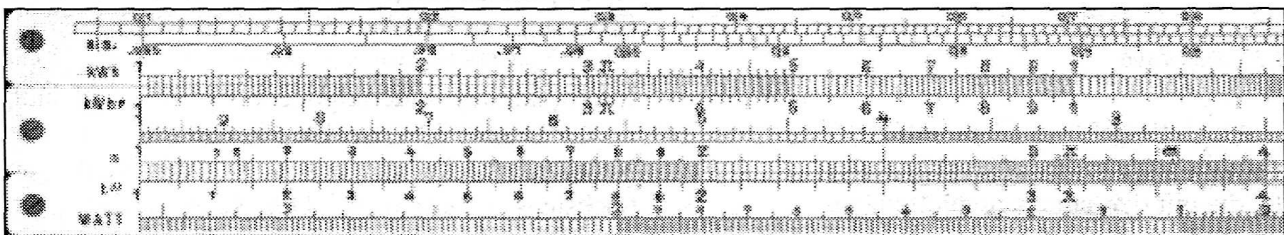


Bild 5.4.3.1: Linker Teil eines Energie-Rechenstabs von L&G
Fig. 5.4.3.1: Left part of a energy slide rule of L&G

wobei:

- P Energie in kWh
- E Spannung in Volt
- I Stromstärke in Ampere
- φ Phasenverschiebungswinkel in $^{\circ}$
- t Zeit in Sekunden

Bei induktiven Netzen, z. b. mit Elektromotoren, ist φ positiv; bei kapazitiven Netzen, z. b. mit Kondensatoren, ist φ negativ.

Für die Energieberechnung sind auf dem Rechenstab (s. Bilder 5.4.3.1 und 5.4.3.2) folgende Skalen vorhanden:

- sin sinus φ
- cos cosinus φ
- kWh gemessener Energieverbrauch (A-Skala)
- kWhr errechneter Energieverbrauch (B-Skala)
- n Drehzahl (C-Skala)
- t'' Laufzeit in Sekunden (D-Skala)
- Watt Leistungsverbrauch (um Faktor 3,6 verschobene D-Skala)

Bei hohen Stromstärken wird ein Stromwandler in den Elektrizitätszähler eingebaut. Dieser Wandler verursacht beim Messen einen Fehlwinkel α . Zur Berücksichtigung des Fehlwinkels sind auch auf der Rückseite der Zunge α -Skalen angebracht. Damit ist der Phasenverschiebungswinkel nicht φ , sondern $\varphi - \alpha$. Die gemessene Leistung beträgt somit:

$$P = E \cdot I \cdot \cos (\varphi - \alpha) \cdot t / 3600$$

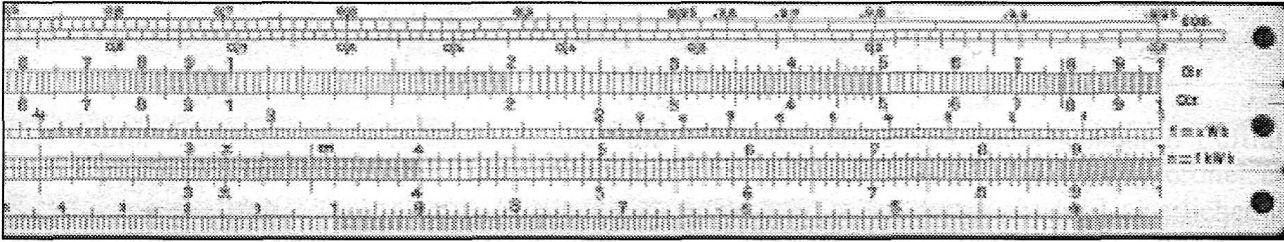


Bild 5.4.3.2: Rechter Teil eines Energie-Rechenstabs von L&G
 Fig. 5.4.3.2: Left part of a energy slide rule of L&G

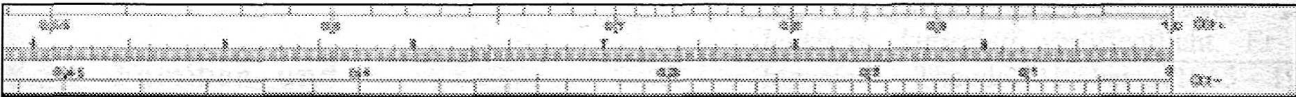


Bild 5.4.3.3: Rechter Teil einer Zungenrückseite des Energie-Rechenstabs
 Fig. 5.4.3.3: Right part of a back side of the slide of the energy slide rule

5.4.4 Weitere Modelle

Der Autor verdankt seine Kenntnissen der weiteren Modelle Herrn Ing. (FH) Hans Kordetzky aus Cham, Schweiz, der viele Jahren bei L&G gearbeitet hat. Die Rechenstäbe der Bilder 5.4.4.1 bis 5.4.4.3 entstammen seiner Sammlung.

Nach dem ersten Modell des L&G-Energie-Rechenstabes System Brand sind weitere Modelle entstanden. Den Rechenstab System Brand (ohne Systembezeichnung, jedoch mit Auftraggeberbezeichnung

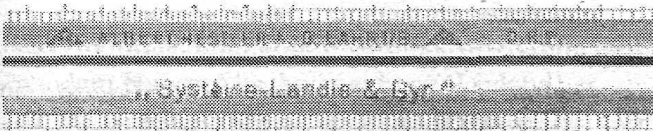


Bild 5.4.4.1: Système L&G (französisch), von Albert Nestler hergestellt

Fig. 5.4.4.1: System L&G (French) produced by Albert Nestler

Das letzte Modell (s. Bild 5.4.4.2) hat als Systembezeichnung Landis & Gyr; der Hersteller ist die Massag in Schaffhausen. (Der im Körperboden eingetragene Heinrich Hofmann ist offenbar der Besitzer des abgebildeten Stabs gewesen.)

Dieser Rechenstab ist ein Beweis dafür, dass die Massag (an welcher Nestler in Lahr beteiligt ist) Nestler-Rechenstäbe herstellt (Siehe Band 1, Seite 14, Spalte 2, Absatz 6). Hans Kordetzky hat auch einen Rechenstab mit dem Herstellernamen Nestler.

Auf der Rückseite des Massag-Modells sind Formeln und Erläuterungen von Faktoren angebracht. Die Berechnung der Fehlerprozent ist offensichtlich die Hauptaufgabe. Auf der linken Stirnseite, oben neben der Zunge, ist die Zahl 273

Landis & Gyr) gibt es in zwei Längen, 25 cm und 12,5 cm. Der Energie-Regenstab wird aber auch mit einem leeren Stabboden angeboten, als sog. No-Name. Im Abschnitt 5.4.5 wird ein Reklame-Rechenstab beschrieben.

Das spätere Modell trägt sowohl eine Systembezeichnung als auch eine Herstellerbezeichnung. Die Skalen sind gleich wie beim ersten Modell. Siehe Bild 5.4.4.1

eingeschlagen. Das weist darauf hin, dass der Stab im Februar 1973 hergestellt ist.

Das Massag-Modell unterscheidet sich folgendermaßen von dem ersten Energie-Rechenstab:

- Sinus- und Cosinus-Skalen sind auf die vordere Schmalseite verlegt
- Der Läufer erhält ein Seitenfenster zum Ablesen dieser Skalen
- An den durch die Verlegung der Sinus- und Cosinus-Skalen freigewordenen Platz kommt neu eine Kubikskala

Mit dieser Kubikskala ist der Rechenstab viel breiter verwendbar geworden. Das wird mit der Zeit auch notwendig, denn die Elektrizitätszähler umfassen erstaunlich viele Varianten. 1946 sind es bereits eine Fülle von 20 unterschiedlichen Typen.

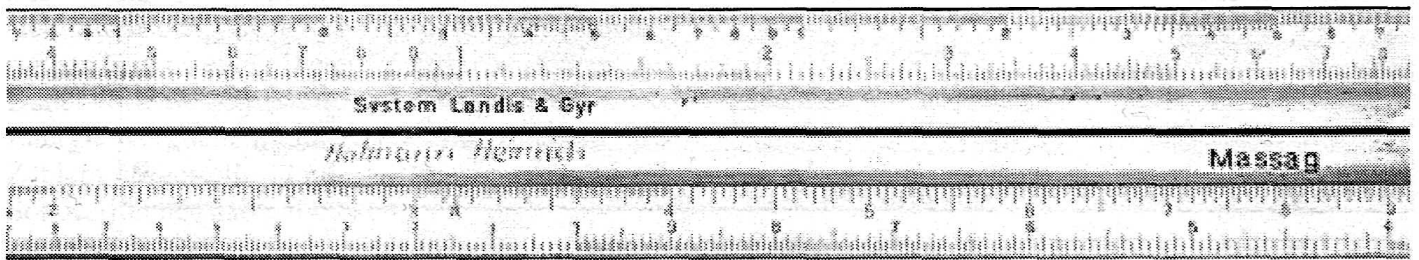


Bild 5.4.4.2: System L&G, von Massag hergestellt
 Fig. 5.4.4.2: System L&G, produced by Massag

C = Umschr. je kWh;	t_1 = gemessene Zeit in Sek. zu Umschr.;	$C_1 = \frac{n \cdot 3600000}{N \cdot t_1}$	$N_1 = \frac{n \cdot 3600000}{C \cdot t_1}$	$t = \frac{n \cdot 3600000}{C \cdot N}$
C_1 = berechnete Umschr. je kWh;	M = gemessene Leistung in Watt;	$F = \frac{C_1 - C}{C} \cdot 100$	$F = \frac{N_1 - N}{N} \cdot 100$	$F = \frac{1 - t_1}{t_1} \cdot 100$
n = gestrichelte Umdrehungen;	N_1 = berechnete Leistung in Watt;			
s = Subtrakt;	F = Fehler in %;			

Bild 5.4.4.3: Rückseite des Massag-Modells
 Fig. 5.4.4.3: Back side of the Massag slide rule

5.4.5 Ein Reklame-Rechenstab

Von L&G ist auch ein Werbe-Rechenstab bekannt. Es ist ein System Mannheim mit einer Skalenlänge von 12,5 cm. Im Boden steht ein Reklametext. Auf der Rückseite ist eine Formel in französischer Sprache für den Leistungsfaktor ersichtlich. Siehe Bilder 5.4.5.1 und 5.4.5.2

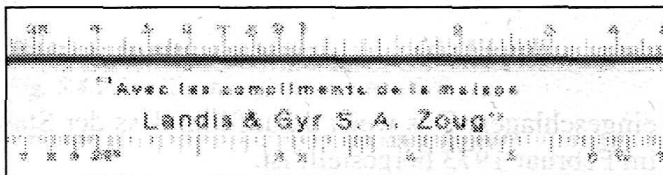


Bild 5.4.5.1: Vorderseite des Reklame-Rechenstabs
 Fig. 5.4.5.1: Front side of the slide rule for representation

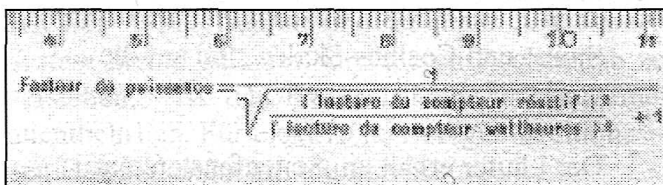


Bild 5.4.5.2: Rückseite des Reklame-Rechenstabs
 Fig. 5.4.5.2: Back side of the commercial slide rule

Die Fachausdrücke der Formel können wie folgt übersetzt werden:

- Facteur de puissance: Leistungsfaktor
- Lecture du compteur réactif: Wirkleistung
- Lecture du compteur wattheures: Blindleistung

Die Formel des Leistungsfaktors auf der Rückseite hat keineswegs einen funktionellen Wert; die logarithmischen Skalen unterstützen die Faktorberechnung nicht. Die Formel ist lediglich eine Information.

5.4.6 Jubiläumsschrift

L&G bietet 1946 eine Jubiläumsschrift *50 Jahre im Dienste der Messung elektrischer Energie* an. Für das erste Nachkriegsjahr hat das Buch eine erstaunlich hohe Qualität. Die Entstehungsgeschichte ist hier ausführlich beschrieben. Obwohl es eine Vielzahl technischer Artikel über Energieberechnungen gibt, ist der Energie-Rechenstab nicht beschrieben. Das hier abgebildete Signet ist dem Buch entnommen.

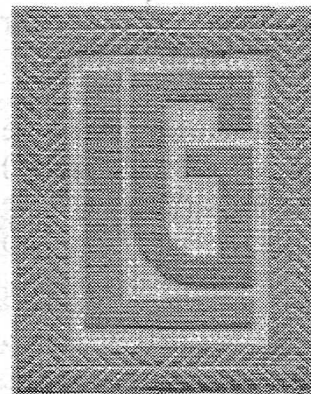


Bild 5.4.6: Signet von 1946
 Fig. 5.4.6: Logo from 1946