

keit, je länger die Sekunde auf dem Papier ist. Diese Frage nach der Sekundenlänge wird uns auch bei jeder Zeitwaage wieder begegnen, wenn wir uns über ihre Genauigkeit Rechenschaft geben.

Wir wollen nun die X-Uhr in gleichen Zeitabständen wieder mittels des Chronographen mit der N-Uhr vergleichen, um hierdurch den Gang der X-Uhr festzustellen. Diese Aufzeichnungen sind in Abb. 1, Reihe b—d, wiedergegeben. Wir erkennen deutlich, wie sich von Zeile zu Zeile die Zeichen der X-Uhr verschoben haben. Da nun die zeitlichen Abstände der einzelnen Aufzeichnungen gleich sind (1 min) und die X-Uhr einen gleichförmigen Gang gehabt hat, können wir durch die Zeichenanfänge der X-Uhr eine schräge gerade Linie legen, vorausgesetzt, daß die Zeichen der N-Uhr alle genau untereinander liegen. Es ist einleuchtend, daß der Winkel w , den diese schräge Linie mit der Linie durch die N-Uhr-Kontakte bildet, ein Maß für den Gang der X-Uhr ist. Um den Gang wirklich zu ermitteln, muß das Neigungsverhältnis unter Berücksichtigung der Maßstäbe berechnet werden. So ergibt sich hier:

$$\text{Neigungsverhältnis} = \text{Gang} = \frac{m_1 - m_2}{l} = \frac{0,492 \text{ sec}}{3 \text{ min}} = 236,2 \text{ sec/Tag.}$$

Beachtet man die Laufrichtung der Aufzeichnung, so erkennt man leicht, daß die X-Uhr gewinnt. Der Leser wird den Zahlen schon angesehen haben, daß als X-Uhr in diesem Beispiel eine nach Sternzeit regulierte Uhr verwendet wurde.

Wie hätte nun eine Zeitwaage den Gang der X-Uhr geliefert? Sie hätte jene schräge Gerade, die wir durch das Untereinanderlegen der einzelnen Streifen gewonnen haben, unmittelbar gezeichnet oder wenigstens durch eine große Zahl von Punkten markiert, so daß nur noch der Winkel w oder besser gleich das Neigungsverhältnis bestimmt zu werden braucht. Wenn bei einem bestimmten Gerät die Sekundenlänge und die Vorschubgeschwindigkeit in Richtung I unveränderlich sind, kann man eine Skala benutzen, die das Neigungsverhältnis gleich in Sekunden/Tag angibt, und erspart damit die Rechnung.

Diese Art der Auswertung ist allen Zeitwaagen eigentümlich. Eine unmittelbare Anzeige des Ganges ist bisher nicht verwirklicht worden. Wie dies gemeint ist, geht vielleicht am besten aus einem Vergleich hervor. Man kann den Stand einer Uhr in Parallele setzen zu der von dem Kilometerzähler eines Autos angegebenen Fahrstrecke. Dann entspricht der Uhrgang der Fahrgeschwindigkeit. Der Wagen besitzt nun in seinem Geschwindigkeitsmesser ein Gerät, das mittels Zeigers auf einer Skala die Fahrgeschwindigkeit unmittelbar anzeigt. Etwas Entsprechendes ist aber hinsichtlich des Ganges einer Uhr bisher nicht geschaffen. Die Auswertung der Zeitwaagenaufzeichnung enthält in dem Neigungsverhältnis eine Division von Standarddifferenzen durch die Dauer der Messung, was bei dem Auto bedeuten würde, daß die Geschwindigkeit nur durch Differenzbildung am Kilometerzähler und

Division durch die Fahrzeit gewonnen werden könnte oder durch entsprechende Aufzeichnung der Fahrstrecke in Abhängigkeit von der Zeit und Ausmessung des Neigungsverhältnisses hieran. Der eigentliche Gangzeiger für Uhren ist zwar nicht grundsätzlich unmöglich, aber doch sicher nur sehr schwer ausführbar.

Der Walzenchronograph

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen wenden wir uns den einzelnen Zeitwaagen zu. Das einfachste Gerät dieser Art ist ein Walzenchronograph. Wir denken uns die Aufzeichnungen der Abb. 1 auf eine Walze aufgewickelt, deren Umfang gleich der Sekundenlänge ist, so daß die durch die N-Uhr-Auslenkungen gelegten Linien zur Deckung

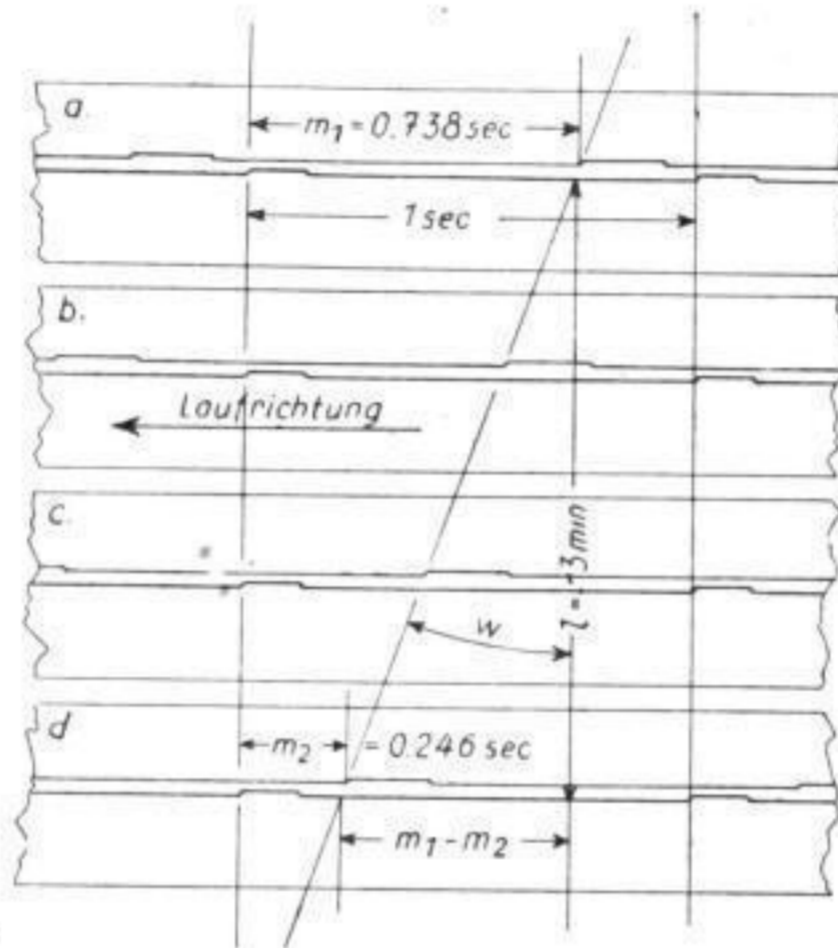


Abb. 1

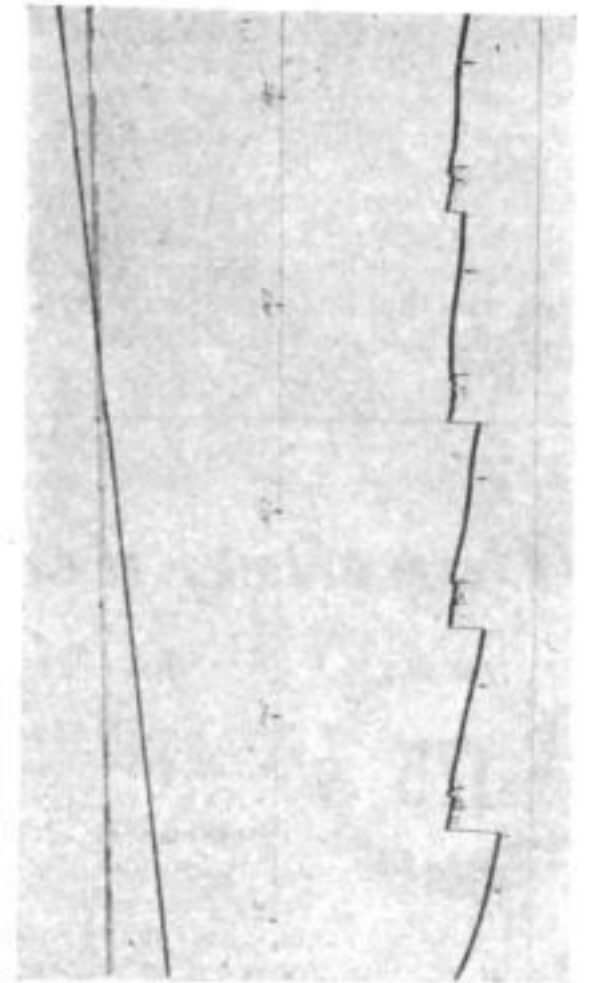


Abb. 2

kommen. Das Schreibgerät bewegt sich parallel zur Walze, welche ihrerseits sich mit gleichmäßiger Geschwindigkeit dreht, und zwar in jeder Sekunde genau einmal. Wenn jetzt die X-Uhr das Schreibgerät betätigt, entsteht eine schräge Linie auf der Walze, deren Neigungsverhältnis gleich dem Gang der X-Uhr ist. Wird die Aufzeichnung von der Walze gelöst und flach hingelegt, so ist wieder das gewohnte Bild nach Abb. 1 vorhanden. Ein Beispiel einer solchen Aufzeichnung der Gänge von zugleich drei Uhren zeigt Abb. 2. Es handelt sich bei den glatten Linien um zwei Quarzuhren und bei der etwas gewellten und unterbrochenen Linie um eine Pendeluhr, die während der Aufzeichnung mehrfach gestellt wurde. (Fortsetzung folgt.)

Das erste Siemens-Patent: Galvanische Vergoldung

Von Dr. Joh. Fischer, Siemensstadt



Am 8. Januar 1842 gab der Artillerieleutnant Werner Siemens eine genaue Beschreibung seiner Erfindung, auf die das Preußische Patent IV 4699 erteilt wurde, mit dem Titel „Gold behufs der Vergoldung auf nassem Wege vermittels des galvanischen Stromes aufzulösen“. Zur Entstehung der Erfindung erzählt W. Siemens in seinen Lebenserinnerungen, daß er die erzwungene Untätigkeit einer Festungshaft wegen Beteiligung an einem Duell dazu benutzt habe, seine Arbeiten auf galvanotechnischem Gebiete fortzusetzen. Angeregt durch die Arbeiten von Professor Jakoby und vor allem durch dessen Schrift „Die Galvanoplastik“ hatte er sich zusammen mit seinem Schwager Professor Himly für eine Weiterführung der Versuche von Jakoby interessiert. Er wollte nicht nur verkupfern, sondern auch vergolden und versilbern. Die Festungshaft schien ihm trotz chronischen Geldmangels die geeignete Zeit für die Fortführung der Arbeiten. Seinen Untersuchungen legte er die Beobachtung von Daguerre zugrunde, wonach sich unlösliche Gold- und Silbersalze in einem Überschuß von unterschwefligsaurem Natron zu Komplexsalzen lösen. Seine Versuche hatten auch den gewünschten Erfolg; denn es gelang ihm, wie er in seinen Lebenserinnerungen berichtet, mit Hilfe eines Daniellschen Elementes und eines goldenen Louisdors als Anode aus einer Goldlösung einen neusilbernen Teelöffel mit dem „schönsten, reinsten Goldglanz“ zu überziehen.

Die genaue Beschreibung seiner Anmeldung zerfällt in zwei Teile. Der erste Teil beschäftigt sich mit der Herstellung der unterschwefligsauren Goldlösung und mit eingehenden Anweisungen für die Vorbehand-

lung und Nachbehandlung der zu vergoldenden Teile. Der zweite Teil gibt zahlenmäßige Angaben für die Zusammensetzung eines zyankalischen Goldbades. Die Erteilung des Patentbeschlusses bezog sich nur auf den ersten Teil seiner Anmeldung, da die Verwendung von Zyankali schon seit 1805 durch Brugnatelli bekannt war. Wahrscheinlich handelte es sich hier nur um Sudverfahren. Bei der Nutzbarmachung seiner Erfindung durch seinen Bruder Wilhelm in England mußte W. Siemens feststellen, daß ihm dort die Gebr. Elkington durch die Patente 7742 (1838) und 8447 (1840) und Talbot durch die Patente 9167 (1841) und 9528 (1842) zuvorgekommen waren. Sie hatten sich die Abscheidung von Edelmetallen aus zyankalischen Lösungen mit Hilfe des elektrischen Stromes schützen lassen. Es gelang Wilhelm Siemens trotzdem, dadurch ins Geschäft zu kommen, daß er an Elkington ein neues Patent 9741 (1842) verkaufte, dessen Inhalt die Verwendung von thermoelektrischem Strom zur Abscheidung von Gold war. Dieses Patent brachte ihm die hohe Summe von 1600 £ ein.

W. Siemens hat mit seinem Patent für die damalige Zeit einen wertvollen Beitrag für die Weiterentwicklung der Galvanotechnik in Deutschland geliefert. Da man sich bisher nur mit dem Sudverfahren hatte begnügen müssen, die nur dünne Schichten liefern, ist damit ein großer Schritt für die technische Verwertung getan. Aber noch viel wichtiger war diese erste technische Betätigung für ihn selbst. Abgesehen davon, daß durch den Verkauf die für seine weiteren Arbeiten notwendige materielle Grundlage geschaffen wurde, war diese Arbeit bestimmend für seinen weiteren Lebensweg; denn aus ihr entwickelten sich zwangsläufig seine weiteren größeren Erfindungen, insbesondere die