

Bild 1: Eine Weltzeit-Sonnenuhr mit ihrem Konstrukteur, dem Uhrmachermeister und Ingenieur Lothar M. Loske

Erst der Schatten zeigt das Licht . . .

Im April 1951 wurde in Frankfurt am Main eine sehr interessante Sonnenuhr aufgestellt. Der Konstrukteur ist ein trotz seiner Jugend bereits anerkannter Uhrmachermeister und Lehrer, der Uhrmacher Ing. *Lothar M. Loske*. Zum Bau dieser Uhr, der fast zwei Jahre ausschließliche Handarbeit erforderte, wurden qualifizierte Handwerker hinzugezogen. Die über 1000 kg schwere Ringkugel, vorwiegend aus Kupfer, hat einen Durchmesser von etwa 3,45 m. Konstruktion und Ausführung sind nicht nur in technischer, sondern auch in künstlerischer Hinsicht vorbildlich. Wir sehen das z. B. an den schönen handgeschmiedeten Rosetten um beide Pole mit den Jahreszeiten-Symbolen, ferner an den Tierkreiszeichen und an den beiden Zifferblättern in Bandform — einem breiten mit römischen und arabischen Zahlen für die Sonnenzeit bzw. Normalzeit und einem schmalen für die Weltzeit —, die Meisterstücke deutscher Graveurkunst sind.

Bei der Frankfurter Sonnenuhr sind folgende Ablesungen durchführbar:

1. Die wahre Sonnenzeit (Ortszeit). Fällt der Schatten des inmitten der Ringkugel gespannten anzeigenden Seiles auf die Mittagslinie der Zifferblattfläche (römische Zahl XII), so ist am Ort wahrer Mittag, nach dem Höchststand der Sonne. Sonne, Gnomon und Mittagslinie liegen in einer Flucht. Um dies zeitlich genauer zu erfassen, ist der Mittagsmeridian geteilt und wirft um die Mittagszeit zwei parallele Schattenlinien, die bei Erreichen des Sonnenhöchststandes das Schattenseilbild genau in die Mitte nehmen.

2. Die *mittlere Sonnenzeit*. Ihr Mittag zeigt sich, wenn der Seilschatten, dem jeweiligen Jahresmonat entsprechend, vor oder nach der Mittagslinie auftritt. Die Zeitgleichung ist also berücksichtigt; sie ist als Punktlinie um die Mittagslinie der wahren Sonnenzeit dargestellt. Ihre Höchstwerte beziehen sich jeweils auf den Beginn eines Monats.

3. Die *Normalzeit (MEZ)*. Die Mittagslinie (arabische Zahl 12, unterer Skalenrand) für den 15. Längengrad östlich von Greenwich gilt bekanntlich als Normalzeitmeridian der Mitteleuropäischen Zonenzeit (MEZ). Auch hier gelten die gerade Linie, über alle Monate hinweg, als Zeitmaß für die wahre Sonnenzeit am 15. Längengrad und die Abweichungen, in den Monaten untereinander, als Differenz der Zeitgleichung. Die breite Hauptkala vollzieht also den Ausgleich der ungleichförmigen Sonnenbewegung durch die Verschiebung der Stundenanfänge innerhalb der Monatsstreifen und gleichzeitig der für Deutschland festgesetzten Normalzeit. Passiert der Seilschatten eine solche Markierung, so wird dieses Zeitmaß einer vollen Stunde mit den Uhren in Frankfurt und allen anderen der MEZ angeschlossenen Orte übereinstimmen.

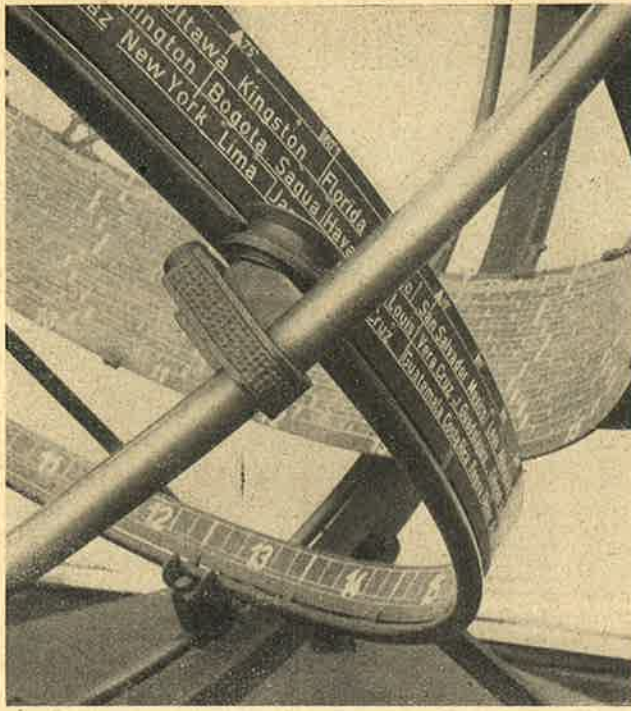


Bild 2: Blick auf die Ablesung und das Rollengestänge

4. *Die Weltzeit.* Die Sonnenuhr umfaßt die wahre und mittlere Sonnenzeit und die Normalzeit einer Vielzahl von Städten und Orten rund um den Erdball. Alle Orte, die nicht auf der entsprechenden Skala namentlich aufgeführt sind, können ebenfalls der Zeitbestimmung unterworfen werden, wenn man ihren geographischen Längengrad bzw. den Normalzeitmeridian kennt (oder einer Landkarte entnimmt). Als Zeitzeiger dient der schon bekannte Schatten des Ringkugelseiles, und zwar für diesen Zweck über die Vollkreisskala mit 24-Stunden-Einteilung. Die Städteskala ist drehbar, jeder Ort also jederzeit einstellbar. Wünscht man die Normalzeit, so ist der Ort nach seinem angeschlossenen Normalzeitmeridian einzurichten. Sucht man die mittlere Ortszeit, so ist der Ort mit seinem geographischen Längengrad einzurichten (dafür Ringmarkierung an Ortsnamen bzw. Gradzahl), wobei durch Gegenüberstellung der Ortsmarkierung der Weltzeitskala und der Zeitgleichungstabelle eingestellt wird. Für die wahre Ortszeitermittlung erfolgt die Gegenüberstellung der geographischen Lage des Ortes zu allen Jahreszeiten an der Linie des Monats September.

5. Man kann die Lage der *Tierkreiszeichen* auf der Himmelskugel in der Weise feststellen, daß man im Dezember (Monatsende) um 24 Uhr, im Januar um 22 Uhr (in jedem folgenden Monat 2 Stunden früher) vom Mittelpunkt der Frankfurter Sonnenuhr über das betreffende Symbol dieser Uhr hinweg den Himmel anvisiert. Das zugehörige Sternbild liegt dann bereits auf dem ostwärtigen 30-Grad-Nachbarsektor — entsprechend der durch die Präzision der Erdachse sich ergebenden Verschiebung. Die Sternbilder können jedoch auf die beschriebene Weise auch direkt angepeilt werden, wenn man im Januar (Monatsmitte) um 1 Uhr, im Februar um 23 Uhr (in jedem folgenden Monat 2 Stunden früher) vom Mittelpunkt der Uhr über das betreffende Symbol zum Himmel sieht. Man kann ferner feststellen, in welchem Zeichen die Sonne in dem betreffenden Monat steht: sie tritt gerade dann in den Bereich des zugehörigen Symbols ein, wenn das Symbol an der Uhr mit dem entsprechenden Zeichen am Himmel in der gleichen Himmelsrichtung steht. Z. B. haben Ende September (9. Monat) Tierkreiszeichen und Symbole an der Uhr gleiche Richtung um 24 Uhr — $9 \cdot 2 \text{ Stunden} = 6 \text{ Uhr}$. Um 6 Uhr steht die Sonne genau im Osten und tritt an der Sonnenuhr in den Bereich des Symbols „Jungfrau“, das Sternbild „Jungfrau“ allerdings erst im Oktober. Zusammengestellt an Hand einer im Betriebswirtschaftlichen Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden, erschienenen Broschüre.

Das motorisierte Handwerkzeug

Als ein wichtiges, heute nicht mehr aus den Werkstätten fortzudenkendes Produktionsmittel wurde seit den ersten Jahren dieses Jahrhunderts neben der Werkzeugmaschine das motorisierte Handwerkzeug entwickelt. Handbohrmaschinen, Handschleifmaschinen, Elektroschrauber usw. sind auch besonders für das Handwerk verhältnismäßig billige, bequeme und zeitsparende Werkzeuge, mit denen man das Fünf- bis Zwanzigfache der reinen Handarbeit schafft.

Als Antriebsmittel werden der elektrische Strom und Preßluft verwendet.

Elektrowerkzeuge für Lichtstrom

Von den elektrisch betriebenen Werkzeugen sind die mit Universalmotoren für Lichtstrom, der Gleich- oder Wechselstrom sein kann, die am häufigsten gebräuchtesten. Sie werden für 110, 125 oder 220 Volt hergestellt und können an jedes Lichtnetz mit der entsprechenden Spannung angeschlossen werden. Voraussetzung ist nur eine Schutzkontaktdose, die jedoch ohne Schwierigkeiten angeschlossen werden kann, da der eine Leiter normalerweise geerdet ist. Für Arbeiten in feuchten Räumen, in Kesselhäusern, chemischen Betrieben werden auch E-Werkzeuge für 42 Volt geliefert. Die Nennleistung der E-Werkzeuge mit Universalmotoren, das ist die am Werkzeug abgegebene Leistung, beträgt höchstens 500 Watt. Sie entspricht bei Bohrmaschinen günstigenfalls der Bohrleistung eines 23-mm-Spiralbohrers in Stahl. Das Antriebsorgan, der Universalmotor, hat wie die Gleichstrommotoren einen Anker mit Schenkelwicklung und Kollektor. Mit seiner den Gleichstrommotoren ähnlichen Charakteristik hat er ein hohes Anzugsmoment. Seine Drehzahl paßt sich vorteilhaft der Belastung an und neigt im Leerlauf zum Durchgehen, das jedoch schon durch die Lager- und Bürstenreibung verhindert wird. Um bei möglichst hoher Leistung ein kleines Gewicht zu erhalten, mußte man die Drehzahl des Motors sehr hoch treiben. Dies gelang nur durch sorgfältigste Ausführung und Verwendung hochwertiger Materialien. Die höchste Drehzahl ist ca. 30 000 in der Minute, die der größeren Werkzeuge immer noch 14 000. Ein Motor mit diesen hohen Drehzahlen und einem Kollektor bedarf besonders guter Wartung. Sehr stark gefährdet sind die E-Motoren durch Überlastung. Ein Elektromotor nimmt soviel Strom auf, wie er zur Überwindung des gerade auftretenden Drehmomentes benötigt, auch wenn die Wicklungen nicht für diesen Strom bemessen sind. Die auf den Leistungsschildern angegebene Leistung darf in der Regel nur auf die Dauer von 30 Minuten abgegeben werden. Fließt nun längere Zeit ein zu hoher Strom durch die Wicklungen, so werden sie über die zulässige Temperatur erwärmt, so daß die Isolation wegschmilzt und schließlich die Wicklung durchbrennt. Wird der Kollektormotor bis zum völligen Abbrennen belastet, können die Wicklungsenden in den Kollektorlamellen durch den hohen Übergangswiderstand zwischen Bürsten und Kollektor auslöten. Die Herstellerfirmen fordern, daß die Lichtstromwerkzeuge alle vier bis sechs Monate überholt werden, wobei die Lager und Getriebe gefettet werden und die abgenutzten Kohlebürsten ausgewechselt werden. Die Lebensdauer ist je nach Wartung zwei bis fünf Jahre.

Elektrowerkzeuge für Drehstrom

Viel widerstandsfähiger als der Universalmotor ist der Drehstrommotor mit Kurzschlußläufer. Werkzeuge mit diesem als Antriebsorgan werden für 50 Perioden und je nach Schaltung mit 110/190, 120/210 oder 220/380 Volt betrieben. Wegen seines hohen Gewichtes kommt er nur für die größten überhaupt noch im Handbetrieb möglichen Leistungen in Frage. Der Anker hat keine Wicklungen, sondern nur eingelegte Kupferstäbe und keinen Kollektor. Seine Drehzahl kann nicht wie beim Universalmotor beliebig festgelegt werden, sondern wird von der Frequenz und der Polzahl bestimmt. Bei 50 Perioden und bei der im Handbetrieb in Frage kommenden Polzahl 2 ist die Nenndrehzahl 3000. Die Drehzahl unter Last