

# DIE SONNENUHREN

Obwohl auch die bestkonstruierteste Sonnenuhr im 20. Jahrhundert keinerlei wirtschaftlichen Wert mehr aufweisen kann, hat sie dennoch an Beliebtheit wenig eingebüßt. Wenn man bedenkt, daß es vermutlich 20 Jahrhunderte vor Christus bereits Sonnenuhren gegeben hat, so ist das heute noch vorhandene Interesse wohl recht erstaunlich. Schon manchem ist beim Anblick einer alten Sonnenuhr eine ahnende Vorstellung entstanden über die Schönheit und Größe der Astronomie und der Mathematik, die es uns ermöglichen, die Himmelskörper – Sonne, Mond und Sterne – einzuladen, mit dem Schattenbild ihres Lichtes die Stunden unseres Daseins selber zu zählen. Hierbei begegnen wir dem Begriff der „wahren Zeit“, dem ursprünglichen Zeitmaß auf unserem Planeten Erde, mit ihrem Bezugspunkt Sonne im Raum-Zeit-Kontinuum des Weltalls.

Die technische Entwicklung der modernen Uhrenindustrie und Chronometrie hat jedoch sehr viel Anteil daran, wenn es nur noch sehr wenige Menschen gibt, die über die wahren astronomischen und mathematischen Zusammenhänge der Sonnenuhren genau unterrichtet sind.

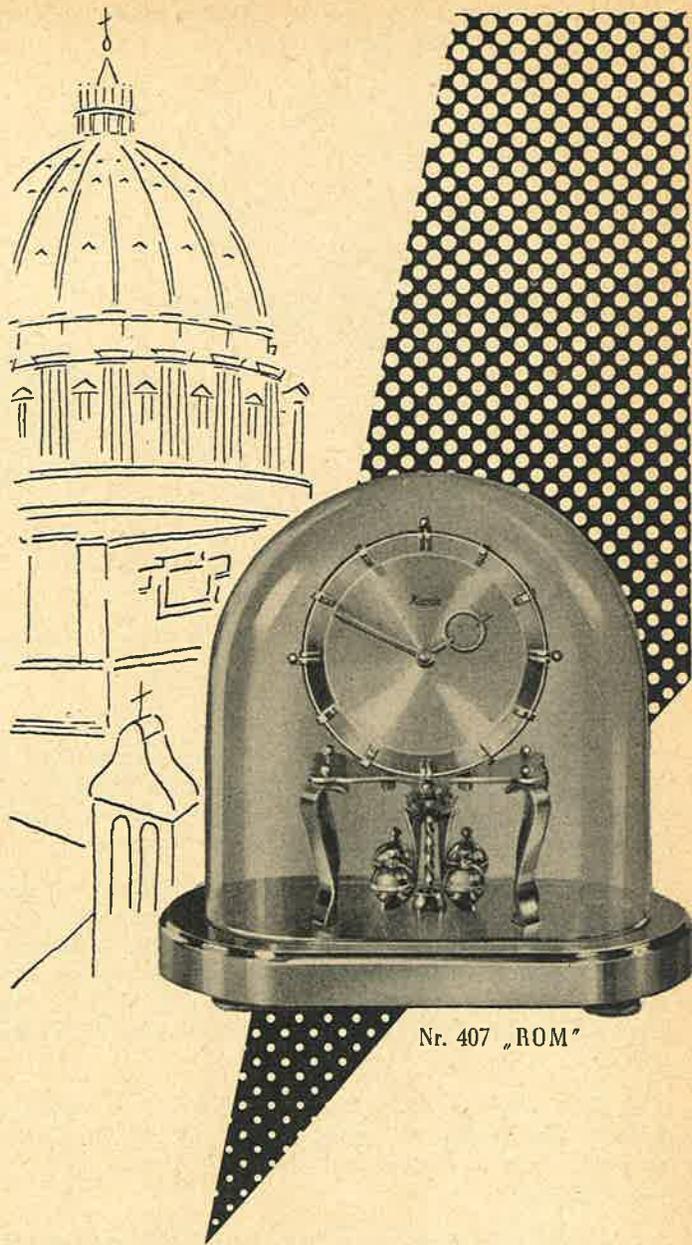
Die Lehre von den Sonnenuhren – die *Gnomonik* – hat viele Epochen durchgemacht und basierte zu allen Zeiten auf hoher wissenschaftlicher Grundlage. Nach den uralten Gesetzen, von denen uns Vitruvius und Ptolemäus in ihren Schriften berichten, folgte eine „*Gnomonik der Neuzeit*“, die ihrerseits bis zum heutigen Jahrhundert vielerlei Veränderungen erfahren hat. Es ist somit ohne weiteres möglich, eine Sonnenuhr so einzurichten, daß sie auch jenen Zeitbegriffen gerecht werden kann, mit denen wir im Zeitalter des interkontinentalen und transpolaren Luftreiseverkehrs gewohnt sind umzugehen. (Vergleiche NUZ Nr. 7/1951, „Die Äquatorial-Sonnenuhr der Stadt Frankfurt/Main“).

Wird eine Sonnenuhr sorgfältig konstruiert und einwandfrei angefertigt, so besteht durch ihre *theoretische Voraussetzung* die Möglichkeit, daß ihr Gang die gewöhnlichen mechanischen Uhren noch übertreffen kann. Die Präzision, mit der eine mechanische Uhr abläuft und die Zeit vermittelt, ist abhängig von ihrem Gangregler. Alle diese dazugehörigen Teile sind einer erheblichen Zahl von Einflüssen unterworfen, welche schon einzeln den genauen Gang einer mechanischen Uhr beeinträchtigen können. Als Gangregler einer Sonnenuhr dient die tägliche Umdrehung der Erde – der scheinbare Weg der Sonne von Ost nach West. Diese Bewegungen sind seit Jahrhunderten und Jahrtausenden nach menschlichem Ermessen nahezu gleich lang, und werden so zur *Normaluhr* unserer Welt.

Die Voraussetzung, eine Sonnenuhr richtig zu entwerfen und zu errichten, beginnt folglich mit dem Verständnis über die Bewegungen der Erde und der Sonne als ihr Bezugspunkt.

Das *Sonnenuhrenhaus* (Abbildung 2) vereint sechs der gebräuchlichsten Arten von Sonnenuhren und läßt ihre zur Erdachse gebundene Stellung erkennen. Die Unterschiede richten sich danach, ob die verlängerte Zifferblattebene zum Horizont, zum Zenit, zum Pol oder zum Äquator zeigt.

1. Die *vertikale Süduhr* führt den Schatten des Zeigers über das Zifferblatt, solange die Sonne südlich von Osten über den Höchstpunkt nach Westen wandert.



Nr. 407 „ROM“



## hält Schritt mit der Zeit!

Vollendete Formgebung und technische Vollkommenheit, diese wichtigen Verkaufsargumente nimmt jede *Kundo*-Jahresuhr mit auf den Weg. Denn die Erfahrung von mehr als 50 Jahren in der Herstellung der Jahresuhren, das ist eine gute Garantie für die Präzisionsarbeit, die dem Schwarzwald und seiner Uhrenindustrie Weltruf eingebracht hat. Die *Kundo*-Jahresuhr „ROM“ hat folgende techn. Vorzüge: • NIVAROX-Pendelfeder aus hochwertigem, temperaturunempfindlichem Material • Pendelfeststellung • Verstellbarer Sockel

Fordern Sie bitte unverbindlich unseren Farbprospekt an

KIENINGER & OBERGFELL  
Uhrenfabrik St. Georgen im Schwarzwald

2. Die *polare Süduhr* erzeugt einen Schatten, der ständig parallel zum Schattenstab und zur Zifferblattebene steht. Sie muß genau nach Süden gerichtet sein.

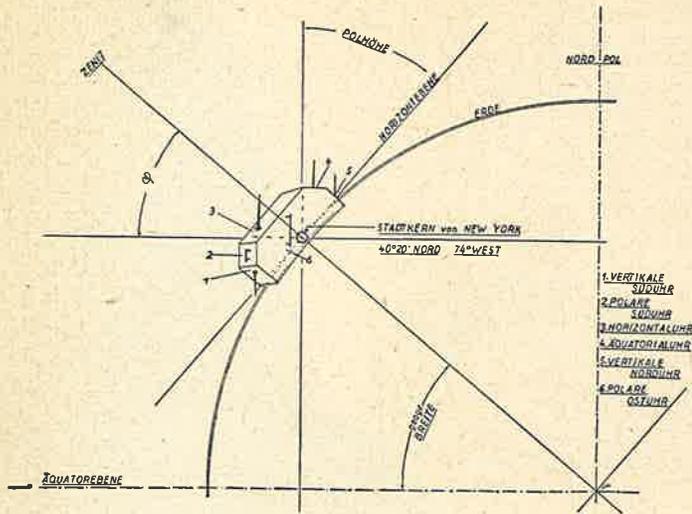


Abbildung 2: Das „Sonnenuhrenhaus“ veranschaulicht sechs der gebräuchlichsten Arten von Sonnenuhren und läßt ihre zur Erdachse gebundene Stellung erkennen.

3. Die *Horizontaluhr* ermöglicht die Zeitbestimmung von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang. Man kann sie aus allen vier Himmelsrichtungen betrachten und sie eignet sich sehr dazu, inmitten freier Grünanlagen aufgestellt zu werden.

4. Die *Äquatorialuhr* ist wie die Horizontaluhr zu allen sonnigen Tageszeiten brauchbar und eignet sich ganz besonders dazu, aus ihr ein interessantes und sehr attraktives Schmuckstück für Park und Gartenanlagen zu machen (vergleiche Abbildung 1 und 4). Schattenstab und Zifferblattebene stehen entweder in einer Parallelen oder in einem rechten Winkel zu einander.

5. Die *vertikale Norduhr* ist das Gegenstück zur vertikalen Süduhr. Ihre Position ist wenig günstig und sie ist nur anwendbar, wenn die Sonne nördlich der Ost-Westachse in Erscheinung tritt.

6. Die *polare Ostuhr* entwickelt ein paralleles Schattenbild zum Zeiger und ist nur an den Vormittagen brauchbar. Die



Abbildung 1: Äquatorialsonnenuhr, von L. M. Loske, mit einer Einteilung für die Stunden der „wahren Sonnenzeit“ und der Normalzeit.

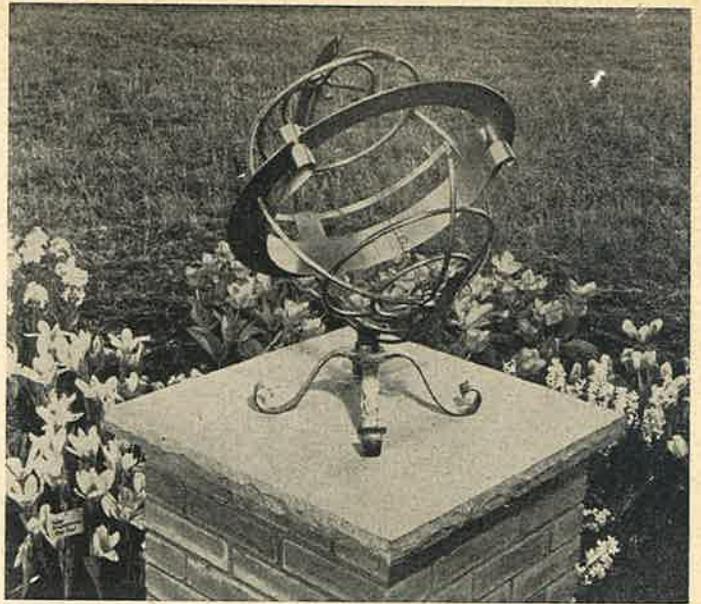


Abbildung 4: Äquatorial-Sonnenuhr, von L. M. Loske, mit einer Einteilung für „wahre“ und „mittlere“ Sonnenzeit, Tabelle der Zeitgleichung, Normalzeit und Sonnenkalendarium. Die Uhr ist anlässlich einer großen Blumenschau in Zürich und an der alljährigen Basler Mustermesse zu sehen.

Auffallfläche muß korrekt nach Osten zeigen. Das Gegenstück hierzu, für die Nachmittagsstunden, wäre die *polare Westuhr*.

Es besteht darüber hinaus noch die Möglichkeit, vertikale und auch polare Sonnenuhren auf Flächen zu errichten, deren Ebene nicht genau im rechten Winkel zur Nord-Südachse der Himmelsrichtung stehen. Solch eine *abweichende Vertikaluhr* zeigt östlicher abweichend mehr Vormittagsstunden und westlich abweichend mehr Nachmittagsstunden. Da allgemein die Häuser nicht nach den Wünschen einer eventuell anzubringenden Sonnenuhr orientiert sind und selten die gewünschte Wand korrekt nach Süden zeigt, wird in sehr vielen Fällen die abweichende Uhr den Vorrang einnehmen müssen.

Das Wesen, das alle Sonnenuhren gemein haben, läßt sich am „Sonnenuhrenhaus“ recht gut erkennen, und zwar: Sämtliche Schattenstäbe stehen parallel zueinander und auch parallel zur gedachten Erdachse. Würde man das „Sonnenuhrenhaus“ am Nordpol oder Südpol aufstellen, so würden sämtliche Schattenstäbe senkrecht gen Himmel stehen und mit der Horizontalebene einen rechten Winkel bilden. Bezugnehmend auf die Zifferblattflächen würden natürlich die vorgenannten Benennungen der einzelnen Sonnenuhren nicht mehr singerecht übereinstimmen. Die Horizontaluhr würde zur Äquatorialuhr, die vertikalen zu polaren Uhren und ähnliches mehr.

Das „Sonnenuhrenhaus“ am Äquator aufgestellt, ließ alle Schattenstäbe parallel zur Horizontalebene stehen und würde auch hier so starke Veränderungen der Systeme aufweisen, daß die vorgenannten Benennungen am „Sonnenuhrenhaus“ in Widerspruch gerieten. Auf allen Breitengraden zwischen den Polen und dem Äquator jedoch verhalten sich die Schattenstäbe in bezug auf ihre Zifferblattebenen so, daß die der Abbildung 2 angeführten Bezeichnungen gelten können und die Art einer Sonnenuhr genau bestimmen. Die für jeden Schattenstab notwendige Parallele zur Erdachse ergibt sich, wenn man diesen, um den Winkel der geographischen Breite des Standorts einer Sonnenuhr, aus der Horizontalebene aufrichtet. Der so entstehende Winkel zwischen dem Schattenstab und der Zifferblattebene ist folglich auf allen Breitengraden verschieden, insbesondere bei der Horizontal- und Vertikaluhr.

Als Beispiel steht nach Abbildung 2 das „Sonnenuhrenhaus“ im Stadtkern von New York, das entspricht einer geographischen Lage von  $40^{\circ} 20'$  nördlicher Breite und  $74^{\circ}$  westlicher Länge. Hierbei ergeben sich die Winkel der Zifferblätter und der Schattenwerfer wie folgt:

1. Das Zifferblatt der vertikalen Süduhr steht im rechten Winkel zur Horizontalebene. Der Winkel, den der Schattenstab von der Zifferblattebene nach Süden gerichtet bildet, beträgt:  $90^{\circ} - 40^{\circ}20' = 49^{\circ}40'$ .

2. Die polare Süduhr verlangt, daß der Winkel der Zifferblattebene und des Schattenstabs der Polhöhe entsprechen. Beide müssen demnach um den Wert der geographischen Breite =  $40^{\circ}20'$  nach Süden aufgerichtet werden.

3. Die Horizontaluhr, wie der Name schon sagt, verlangt ein Zifferblatt in horizontaler Ebene. Der Schattenstab steht dazu richtig, wenn er um den Wert der geographischen Breite aus der Zifferblattebene gehoben wird.

4. Die Äquatorialuhr nimmt eine Sonderstellung ein, da es zwei Möglichkeiten in bezug auf die Zifferblattebene geben kann. Und zwar kann die Ebene im rechten Winkel zum Schattenwerfer stehen oder auch parallel zu ihm. Als Regel ist jedoch, daß der Schattenwerfer um den Wert der Polhöhe entspricht gleich der geographischen Breite – gegen Süden aufzurichten ist.

5. Die vertikale Norduhr erhebt den Schattenstab um den Wert der Polhöhe aus der Horizontalebene und steht somit im umgekehrten Verhältnis zur vertikalen Süduhr.

6. Die polare Ostuhr wie auch die polare Westuhr auf der Gegenseite sind Vertikaluhren mit parallel zur vertikalen Wand stehenden Schattenstäben. Die Stäbe stehen hierbei diagonal vor dem Beschauer. Bei der Ostuhr ist das rechte Stabende um den Winkel der geographischen Breite aus der Waagrechten erhoben, und bei der Westuhr spiegelverkehrt das linke Stabende.

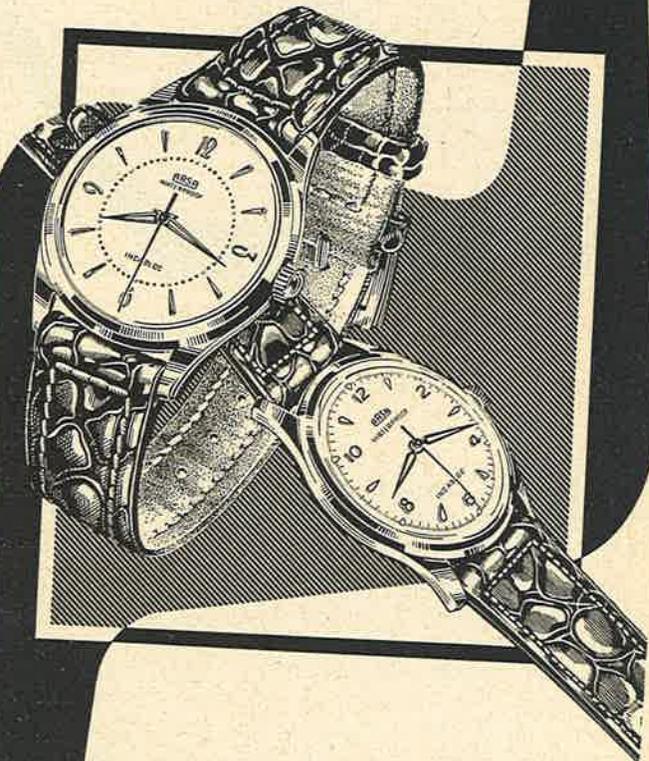
#### Die Harmonie der Stundenlinien

Zwischen den Stundenlinien aller Sonnenuhrsysteme – mit nach polwärts gerichtetem Schattenstab – besteht ein einheitlich geometrischer Zusammenhang. Stets ist der Ausgangspunkt ein Kreis, der in 24 Sektoren von je 15 Grad geteilt wird. Jedes der in Frage kommenden Bogenstücke ist gleich der Weg, den der Schatten eines im Mittelpunkt rechtwinklig aufgestellten Schattenwerfers in einer Stunde – „wahrer Sonnenzeit“ – wandert; vorausgesetzt, daß die Ebene des Teilkreises parallel zur Äquatorebene steht.

Nach Abbildung 3 befindet sich eine solche Ebene A mit einem Kreis um ca. 45 Grad aus der Horizontalebene B erhoben. Durch den Mittelpunkt führt eine parallel zur Erdachse gezogene Linie, die im Bereich einer Sonnenuhr den Schattenwerfer bilden kann. Kreisteilung und Schattenwerfer ergeben auf der dem Äquator parallelen Ebene A die sog. Äquatorialuhr. Ihre aus dem Mittelpunkt herausgezogene Mittagslinie – 12 Uhr – zeigt deutlich den Zusammenhang aller übrigen Stundenlinien und ihre Harmonie. Auch alle übrigen Stundenlinien, sei es auf der Horizontaluhr (Ebene B), auf der vertikalen Nord- und Süduhr (Ebene C und F), oder auf der polaren Ost-, Süd- und Westuhr (Ebene D und E), finden ihren Ursprung in dem Mittelpunkt des Schattenwerfers der Äquatorialuhr. Nicht jede der verlängerten Stundenlinien aus dem Mittelpunkt kann an der als Zifferblattfläche gedachten Ebene eine Auffallfläche finden. Folglich sind auch nicht alle Sonnenuhrarten dazu geeignet, von morgens bis abends die Zeit anzugeben. Es läßt sich leicht ersehen, daß die polaren Uhren be-

**ENDLICH!**

eine „ultra-flache“,  
wasserdichte Präzisionsuhr  
zu Volkspreisen.



Die Uhrenfabrik A. Reymond A.G. Tramelan (Schweiz) bietet ihrer Kundschaft eine reichliche Auswahl von auserlesenen neuen Modellen in verschiedensten Ausführungen an:

- ARSA wasserdicht, Doublé 20 Mikron, mit geschraubtem Stahlboden, ultraflache Ausführung mit Zentralsekunde und Incabloc.
- ARSA wasserdicht, Edelstahl oder Nickelchrom, mit geschraubtem Stahlboden, Incabloc.
- ARSA wasserdicht, Gold 14 oder 18 K, mit geschraubtem Boden in ultraflacher Ausführung.

Totalhöhe dieser Modelle : 7 mm  
Präzision garantiert.

UHRENFABRIK  
A. REYMOND A. G.  
TRAMELAN (Schweiz)

**ARSA**



# KIF 370

unterschiede mehrerer mittlerer Ortszeiten zu einer gemeinsamen *Normalzeit* ergibt sich aus der Anzahl der Längengrade, die zwei Orte voneinander entfernt liegen, wobei ein Längengrad dem Wert von 4 Zeitminuten entspricht (24 Stunden = 1440 Minuten geteilt durch 360 Grad des Erdumfangs = 4 Zeitminuten).

Als Ausgangspunkt dieser Einteilung gilt der seit 1883 in Rom international anerkannte *Nullgrad-Meridian von Greenwich*. Von diesem Meridian aus finden die Sonnendurchgänge – Stunden der *wahren Sonnenzeit* – in westlicher Richtung infolge der Erdumdrehung hintereinander statt, und zwar je 15 Längengrade um eine volle Stunde später. Für Mitteleuropa, der Schweiz, sowie auch Frankreich, Belgien und Holland ist der 15. Längengrad östlich von Greenwich maßgebend, der mit der „mittleren Ortszeit“ von Görlitz (Deutschland) übereinkommt und nun das Zeitmaß der *Mitteleuropäischen Zonenzeit* (MEZ) darstellt. Somit führen sämtliche der Normalzeit MEZ angeschlossenen Orte, ungeachtet ihre „wahren“ und „mittleren“ Ortszeiten, die gleiche Zeit.

Die größte Zahl antiker Sonnenuhren an alten Kirchen und in verborgenen Schloßgärten wurden zu einer Zeit angebracht, als für den Mensch weder eine „gemittelte Zeit“, eine „Normalzeit“ oder gar eine „Weltzeit“ von irgendwelcher Bedeutung war. Es besagt aber nicht, daß der natürlichste aller Zeitmesser – die Sonnenuhr – unseren heutigen „künstlichen“ Stundenzählungen zusammenhanglos gegenüber stehen muß. Es können somit Zifferblätter für Sonnenuhren entworfen werden, die einmal die Differenzen der *Zeitgleichung* genauestens anführen und zusätzlich ihr Stundenliniennetz auch der Verschiebung gemäß der Normalzeiteinteilung aufweisen. Aus der Konstruktion einer solchen Sonnenuhr ergibt sich noch eine weitere, recht interessante Möglichkeit, dem ehrfurchtsvollen Geschehen am Himmel zu folgen, und zwar die *Vorrichtung zu einem Sonnenkalendarium*.

Die Berechnungen, Konstruktion und Anfertigung solch vielseitiger und feinen astronomischen Geräte lassen sich allerdings nicht mehr ohne Unterstützung eines besonderen Spezialisten oder Astronomen erfolgreich durchführen.

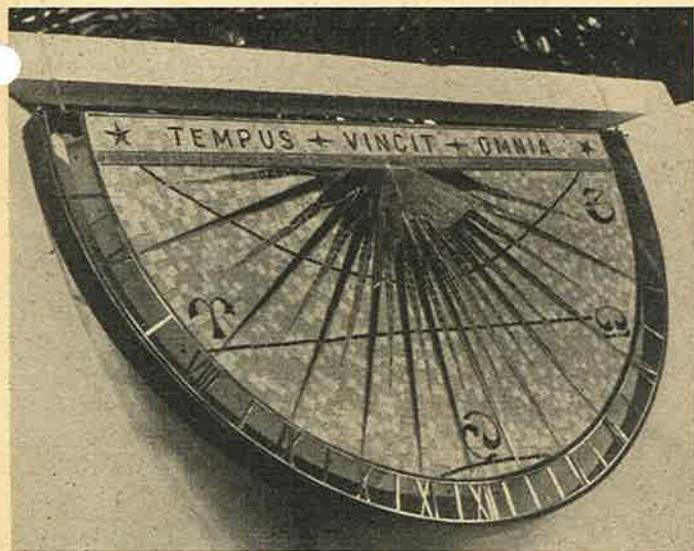
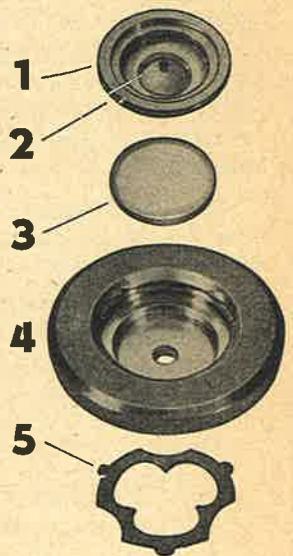
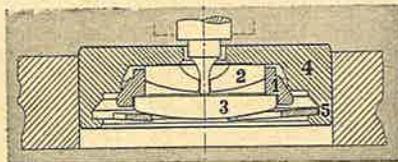
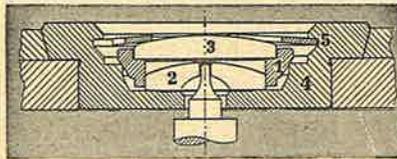


Abbildung 5: Vertikale Süd-Sonnenuhr, von L. M. Loske, für Stundeneinteilung der Normalzeit. Die Uhr wurde ebenfalls auf einer Züricher Blumenschau gezeigt. Sie ist besonders wertvoll gearbeitet, besteht aus Kunstschmiedeeisen, eingelegten Messingteilen und Zahlen, sowie einer Grundfläche aus mehrfarbigem Glasmosaik.

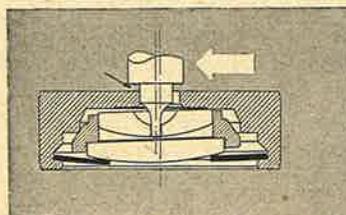
## EINZELTEILE

### QUERSCHNITT NORMALE STELLUNG

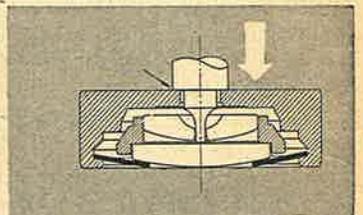


## ARBEITSWEISE

### HORIZONTALER STOß

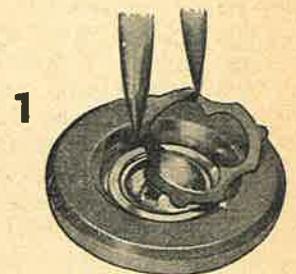


### VERTIKALER STOß



## ZUSAMMENSETZEN

Man legt die Feder auf den Deckstein und zwar in der Weise, daß die 3 vorstehenden Rundungen in die 3 entsprechenden Ausschnitte des Blocks zu liegen kommen. Mit Hilfe eines konisch zugeschnittenen Putzholzes, dessen Ende abgeflacht und leicht ausgehöhlt ist\*, drückt man die Feder gegen die Wölbung des Decksteines. Unter gleichzeitigem Druck dreht man das Putzholz um 60°, d. h. bis sich die Rundungen der Feder zwischen zwei Ausfräsungen des Blocks befinden.



## AUSEINANDERNEHMEN

Man dreht vermittels des Putzholzes die Feder wiederum um 60° bis sich die Rundungen in den Ausfräsungen des Blockes befinden. Nun lasse man mit dem Druck nach, die Feder entspannt sich und bleibt am Platz und kann ohne weiteres weggenommen werden.



Diese schematische Zeichnung zeigt, wie das Putzholz zugeschnitten sein muß

**PARECHOC SA.**  
**LE SENTIER**  
(Schweiz)