



Eine Viel-Nodus-Sonnenuhr

Inhalt

1. Herleitung der Viel-Nodus- aus der Ein-Nodus-Sonnenuhr
2. Viele fixe Nodi oder nur ein verstellbarer Nodus?
3. Eine auf zwei Arten verwendbare Sonnenuhr

1. Herleitung der Viel-Nodus- aus der Ein-Nodus-Sonnenuhr

Eine Viel-Nodus-Sonnenuhr ist eine Variante zur gewöhnlichen Sonnenuhr, die nur einen Nodus hat (im Folgenden *Ein-Nodus-Sonnenuhr* genannt). Sie entsteht durch Elemente-Wechsel (s.a. [Vielstab-Sonnenuhr](#) und [Die Sonnenuhr als technisches Instrument, Abschn. 4.7](#)):

1. Viele Skalenpunkte werden gegen viele schattenwerfende Punkte (Nodi) ausgewechselt.
2. Der Nodus wird gegen einen Skalenpunkt (Anzeigepunkt) ausgewechselt.

Auf den Anzeigepunkt fällt der Schatten desjenigen Nodus, dessen Lage relativ zum Skalenpunkt dem momentanen täglichen (Tageszeit) und jährlichen (Kalendertag) Zeitpunkt bzw. Sonnenstand entspricht.

Die Herleitung ist von einer Ein-Nodus-Sonnenuhr, z.B. von einer ebenen horizontalen Sonnenuhr ausgehend möglich. Der Fußpunkt des dieser zu-denkbaren Polstabs werde beispielsweise zum Anzeigepunkt der neuen Sonnenuhr gemacht. Dieser Zifferblatt-Punkt liegt wie der sich im Polstab darüber befindende Nodus auch in allen Stundenebenen der Sonne. Bei der Ein-Nodus-Sonnenuhr gehen alle zur Anzeige verwendeten Sonnen/Schatten-Strahlen durch den Nodus, und bei der Viel-Nodus-Sonnenuhr treffen sich die Schattenstrahlen aller Nodi im gedachten Fußpunkt.

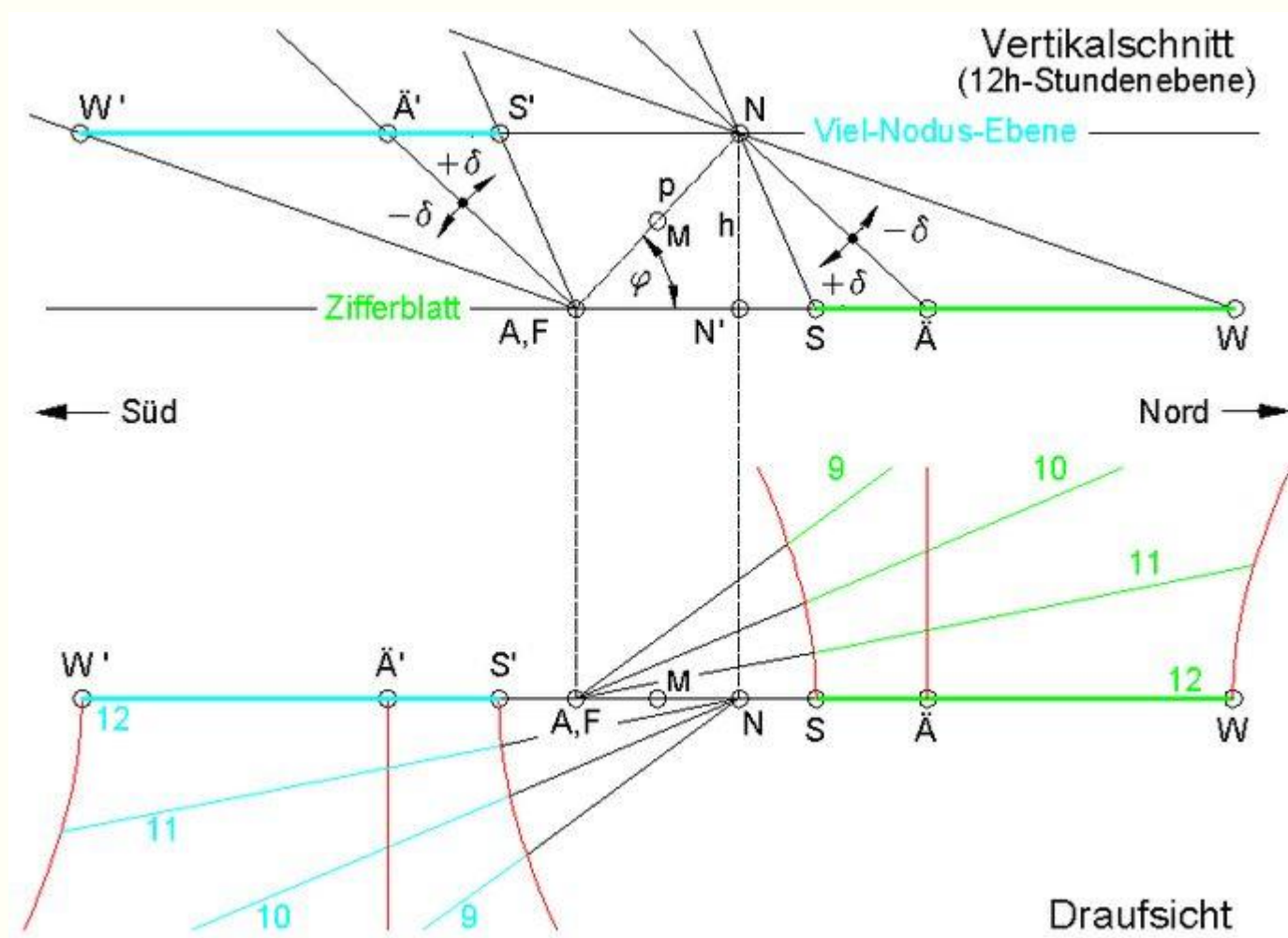


Abb.1 Konstruktion einer horizontalen ebenen Viel-Nodus-Sonnenuhr (links), ausgehend von einer Ein-Nodus-Sonnenuhr (rechts), Stundenlinien für WOZ (wahre Ortszeit)

In **Abb.1** ist die Konstruktion von drei Nodi für die 12h-Stunde (oben in der Abb.) gezeigt. Die Nodi **S'**, **Ä'** und **W'** entstehen aus den Schattenpunkten **S** (Sommersolstitium), **Ä** (Äquinoktien) und **W** (Wintersolstitium) durch Parallelverschiebung der drei δ -abhängigen Strahlen aus dem Nodus **N** in den Anzeigepunkt **A** (=F). Ihre Lage (in einer Linie) in einer über dem Zifferblatt parallelen Ebene (Viel-Nodus-Ebene) ist abhängig von der Distanz zwischen beiden Ebenen. In der Abbildung ist diese willkürlich gleich der Höhe **h** des Ein-Nodus **N** über dem Zifferblatt (die Viel-Nodus-Ebene enthält **N**).

Dass die anderen Stundenlinien mit allgemeiner (nicht in der Meridian-Ebene wie die beiden 12h-Linien) Richtung ebenfalls untereinander im Punkt M drehsymmetrisch sind, erklärt sich auch aus der Tatsache, dass jedes dieser Linienpaare in je derselben Stundenebene liegt. Jede dieser Ebenen steht schräg auf der Zifferblattebene, und da die Viel-Nodus-Ebene parallel über der Zifferblattebene liegt, sind die Linien eines Paares in der Draufsicht parallel. Eine ist die Schnittspur mit dem Zifferblatt, die andere die Schnittspur mit der Viel-Nodus-Ebene. Weil die gewählte Distanz zwischen der Zifferblattebene und der Viel-Nodus-Ebene **h** beträgt, ist **N** das Zentrum des Linienbüschels der Viel-Nodus-Linien, und der Längenmaßstab zwischen diesem Linienbüschel und dem auf dem Zifferblatt ist 1 : 1.

Merksatz:

Bei der Wahl des fiktiven Polstabfußpunkts als Anzeigepunkt entsteht die Stundenlinie **S'-Ä'-W'** in jeder Stundenebene durch 180°-Drehung der zugehörigen Stundenlinie **S-Ä-W** um die Mitte **M** des Polstabs **p** sowohl in der Stundenebene (in Abb.1, oben: beispielsweise in der 12h-Ebene) als auch in der Draufsicht.

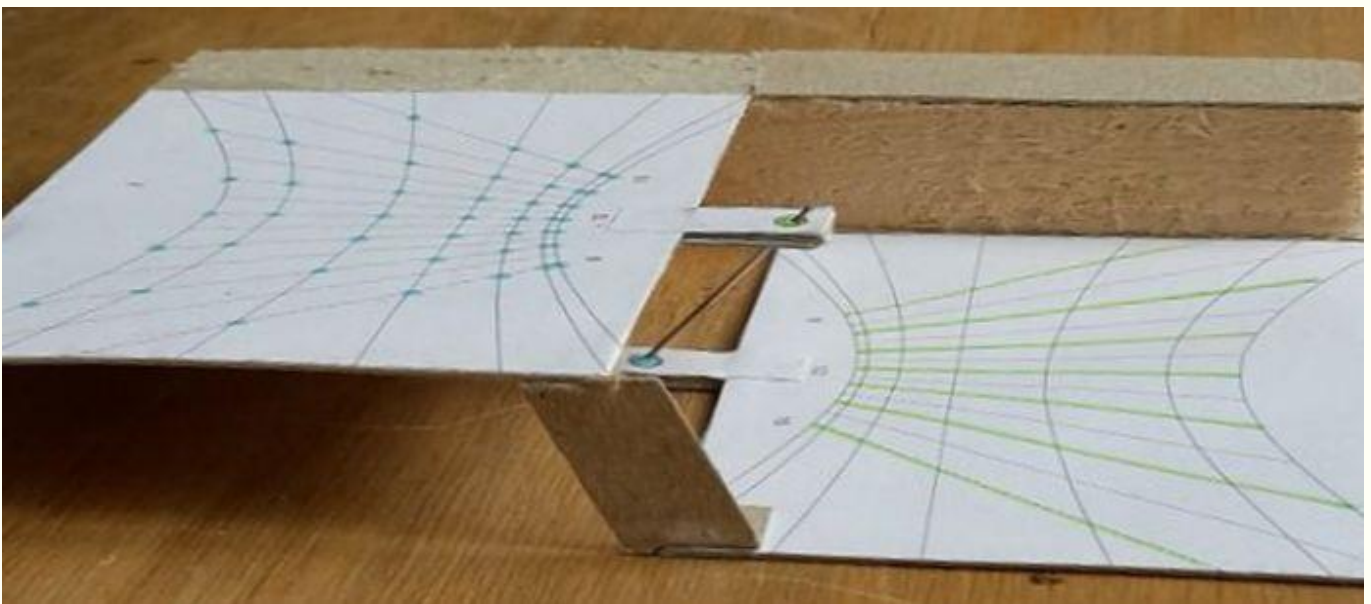


Abb.2 wie Abb.1; Modell (Pappe, Nähnadel und Holzleiste)



Abb.3 Horizontale ebene Viel-Nodus-Sonnenuhr in Engelberg (Kanton Obwalden, Schweiz); Anzeige: MESZ. zur "Kopfhöhe" des Benutzers: s. Anmerkung
Foto: Louis-Sepp Willimann, aufgenommen am 23.9.2012
(Deutsche Gesellschaft für Chronometrie: Katalog der Sonnenuhren in Deutschland und in der Schweiz)

2. Viele fixe Nodi oder nur ein verstellbarer Nodus?

Eine angefertigte horizontale Viel-Nodus-Sonnenuhr könnte eine Vielzahl von auf der Zifferblatt-Ebene stehenden Stäben (Gnomone) haben, deren Spitzen als Nodi fungieren. Sie wären in Stunden-Reihen teil-zusammengefasst (Endstäbe für **S'** und **W'**). Auf den Anzeigepunkt fällt immer nur ein Stabspitzenschatten, derjenige, der einem momentanen Zeitpunkt entspricht. Für Zeitpunkte dazwischen erfolge Interpolieren wie üblich.

Bei einem sich in *Engelberg* (Kanton Obwalden, Schweiz) befindenden Exemplar dient der Benutzer als "*Vielzweck-Schattenwerfer*" (**Abb.3**). Er muss allerdings im Gegensatz zur Analematischen Sonnenuhr eine bestimmte Körpergröße haben, denn nicht ein Stab, der den erforderlichen Nodus automatisch bereithält (s. z.B. [Modell für die Ableitung der analematischen Sonnenuhr](#)), genügt, sondern ein definitiver Nodus (ersatzweise der Kopf des Benutzers in richtiger Höhe: "*Kopfsonnenuhr*") ist erforderlich. Der Benutzer sucht denjenigen Standort auf einer Stundenlinie am Boden (entspricht einer Stundenreihe von Gnomonen) oder zwischen den Linien aus, von dem aus sein Kopf-Schatten auf den Anzeigepunkt fällt. Die Stundenlinien sind sogar als Analemma-Figuren ausgeführt (bei einer Sonnenuhr mit Nodus grundsätzlich möglich), so dass die vollen Stunden als mit der Zeitgleichung korrigierte Werte angezeigt werden.

Stetig veränderbarer Nodus:

Die Engelberger "*Kopfsonnenuhr*" ist nicht die Folge meiner Überlegungen. Sie war umgekehrt der Anlass dafür. *Viel-Nodus-Sonnenuhr* ist lediglich als Arbeitstitel zu verstehen. Die Engelberger Sonnenuhr mit einem einzigen, stetig verstellbaren Nodus in vorgegebener Höhe über dem Zifferblatt ist wesentlich praktikabler, als eine mit ziemlich vielen fixen Nodi (mit einem regelrechten Nodi-Netz) in einer Ebene über dem Zifferblatt. Die Stundenlinien der Viel-Nodi-Ebene sind dort in vertikaler Parallel-Projektion auf die Zifferblattebene abgebildet. Ein Mensch mit Einheitsgröße stellt sich auf oder zwischen diese Linien am Boden und stellt seinen Kopf als Nodus zur Verfügung. Um nicht auf Personen in Einheitsgröße angewiesen zu sein, wird die Verwendung eines verstellbaren Stabes mit dieser Einheitslänge (evtl. mit einer faustgroßen Kugel am oberen Ende) empfohlen.

Anmerkung zur Engelberger "*Kopfsonnenuhr*" (**Abb.3**):

Es erstaunt, dass die Kopfhöhe des abgebildeten Mädchens in etwa richtig zu sein scheint. Der Fotograf des Bildes hat jetzt freundlicherweise die Längen einiger Analemma-Stundenfiguren gemessen. Die mit diesen Messwerten erfolgte Nachrechnung ergibt als passende Kopfhöhe etwa den Wert von 1,25 Metern. Demnach wäre diese Sonnenuhr nicht für i.d.R. deutlich größere Erwachsene ausgelegt. Selbst das damals 14-jährigen Mädchen wäre bereits zu groß gewesen. Die Nachfrage hat ergeben, dass die Zifferblattwiese gegen Südosten leichtes Gefälle hat. Bei angenommen nur 5° südlichem Gefälleanteil erfolgt aus der Nachrechnung für die Länge der wahrer-Mittags-Figur eine Kopfhöhe von 1,61 Metern, was in etwa zu einer 1,70 Meter großen erwachsenen Person passt.

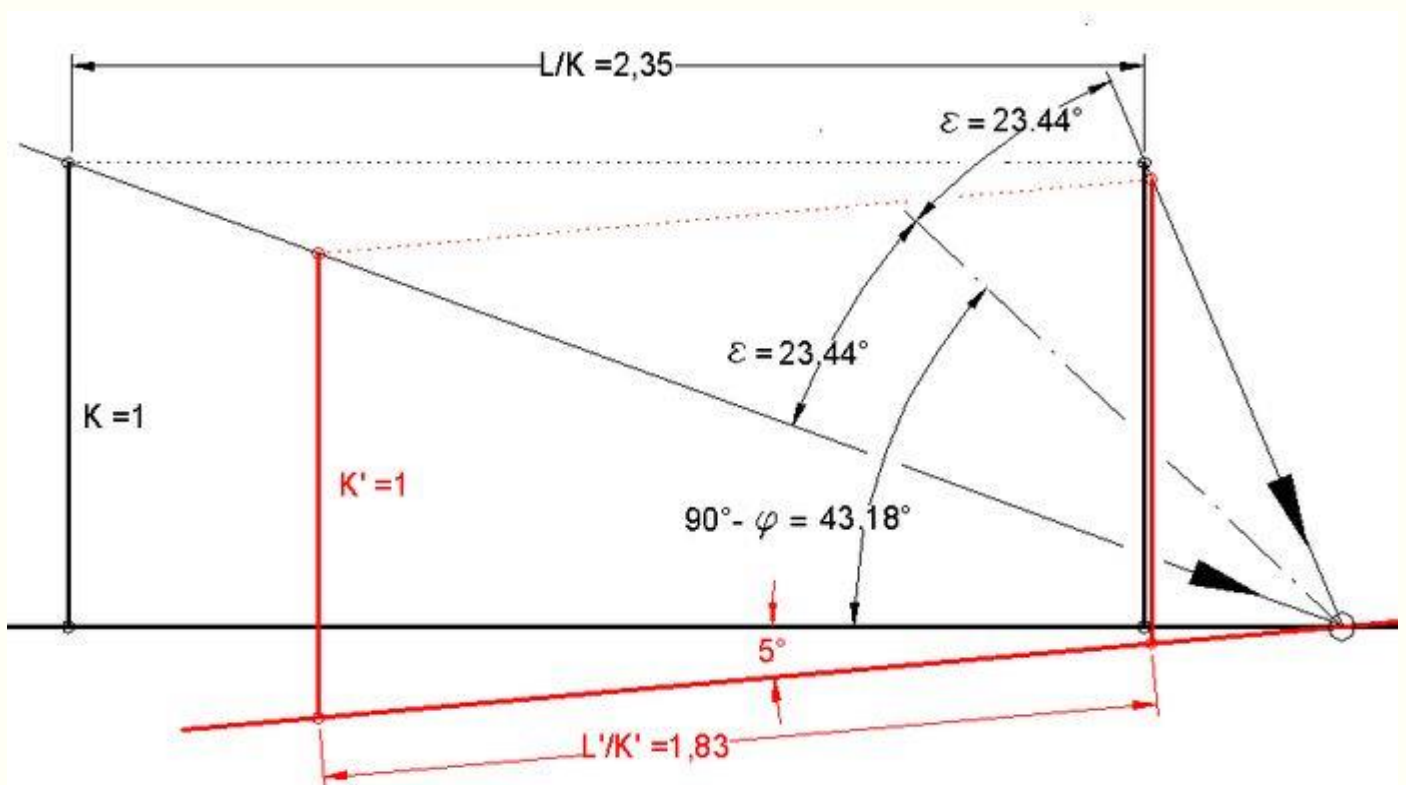


Abb.4 Ermittlung der "Kopfhöhe" der Engelberger Sonnenuhr, Meridianebene, maßstäbliche Zeichnung
Begrenzung der Mittagsstundenlinie L bzw. L' durch kürzeste und längste Schatten zur Sommer- (Sonnendeklination = $+\epsilon = +23,44^\circ$) bzw. Wintersonnenwende (Sonnendeklination = $-\epsilon = -23,44^\circ$)

Für Engelberg ($\varphi = 46,82^\circ$) hat die Länge der Mittagsstundenlinie L bzw. L' (Bodenanstieg 5°) einer Nodus-Bodensonnenuhr die relativen Werte $L/K = 2,35$ bzw. $L'/K' = 1,83$ (**Abb.4**).

Aus den Messwerten der beiden kürzesten Analemmafiguren (12h und 13h MEZ) ergibt sich durch Interpolieren 2,95 Meter für die Länge der Mittagsstundenlinie 12h wahre Sonnenzeit. Dieser Wert für L bzw. L' in die beiden errechneten Verhältnisse eingesetzt führt zu den bereits o.g. Kopfhöhen $K = 1,25$ Meter bzw. $K' = 1,61$ Meter.

3. Eine auf zwei Arten verwendbare Sonnenuhr

Beim Betrachten des in **Abb.2** gezeigten Modells wird schnell ersichtlich, dass mit nur einem Zifferblatt beide Sonnenuhren darstellbar sind, wenn dieses auf einer durchsichtigen Platte angebracht ist. Das Ergebnis wird in **Abb.5** gezeigt.

Eine zweite kleine parallele Ebene enthält nur eine Markierung, die einmal der Nodus der Ein-Nodus-, ein zweites Mal der Anzeigepunkt der Viel-Nodus-Sonnenuhr ist. Wegen der Vor-/Nachmittags-Symmetrie eines horizontalen Zifferblattes für WOZ sind dessen Vorder- und Rückansicht identisch. Lediglich die Reihenfolge der Stundenzahlen ist umkehrt (unterschiedliche Bezifferung auf Vorder- und Rückseite).

Damit der Schatten des Nodus-Punkts auf der Rückseite der unteren Platte (resp. Streifen) zu erkennen ist, wird die Uhr auf einer weißen Platte abgestellt. Der zutreffende Nodus der Viel-Nodus-Sonnenuhr (links in **Abb.5**) wird mit Hilfe einer aufgelegten Lochscheibe, deren Schatten mit der Bodenmarkierung zur Deckung zu bringen ist, gefunden.

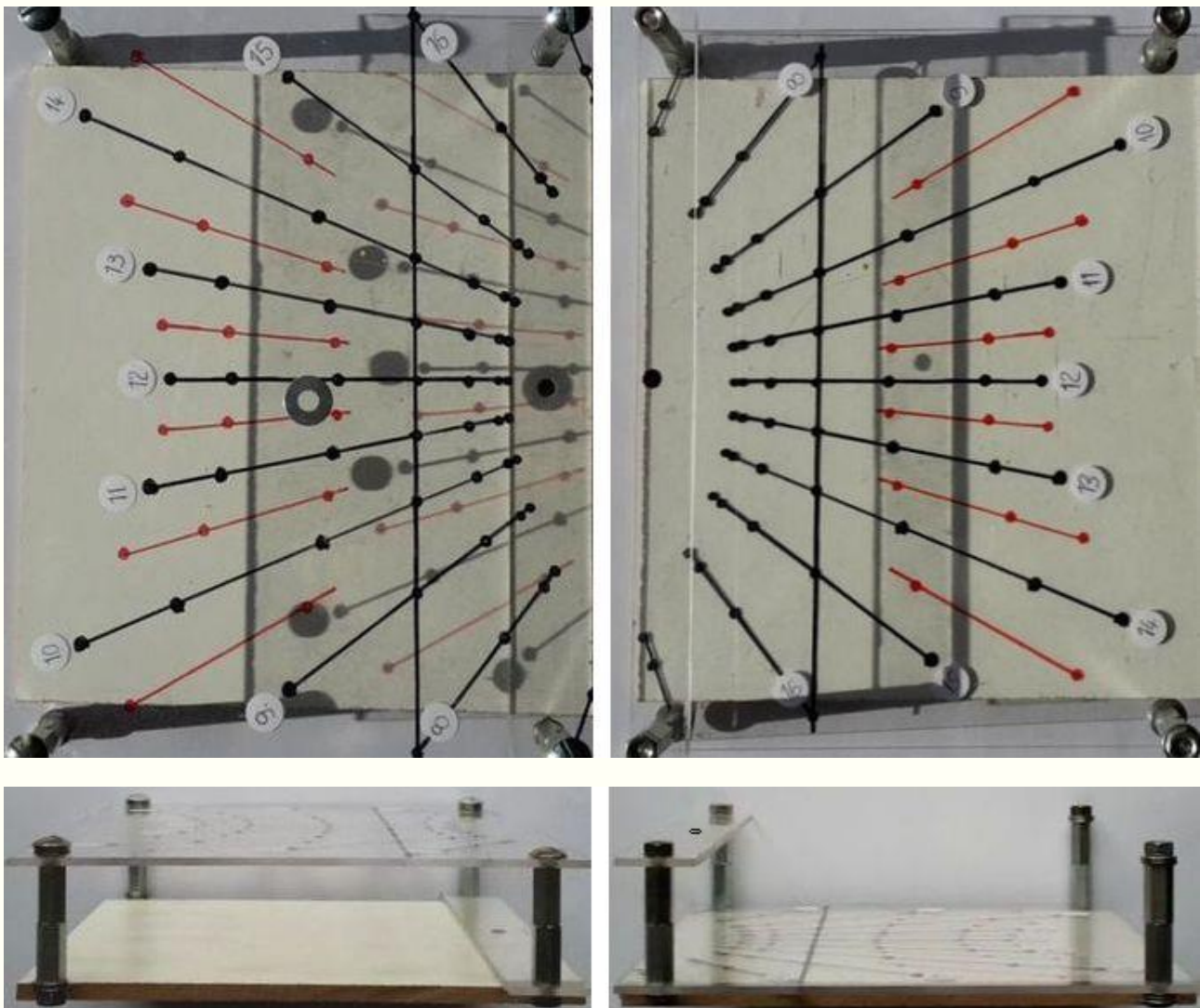


Abb.5 Zwei Sonnenuhren in einer; für eine zweite Verwendung wird die Uhr umgekehrt aufgestellt; Uhrzeit: 11:45h
rechts: Verwendung als Ein-Nodus-Sonnenuhr,
links: Verwendung als Viel-Nodus-Sonnenuhr

