

Sonnenscheinautograph



Ausleihbar bei:

[Dr. Andreas Braun](mailto:an.braun@uni-tuebingen.de)

Geographisches Institut

Raum W403

an.braun@uni-tuebingen.de

Über das Gerät:

Ein Sonnenscheinautograph misst die Sonnenscheindauer eines Tages und ist dabei eine Art Sonnenuhr, da die entstandenen Brennflecken die wahre Sonnenzeit angeben. Zur Bestimmung der Sonnenscheindauer werden alle Brennsuren auf dem Papier addiert.

Die Glaskugel bündelt die einfallenden Sonnenstrahlen. In Brennweite der Glaskugel befindet sich ein Registrierpapier, welches mit einer Zeitskala (Einteilung in ganze und halben Stunden) versehen ist. Bei Sonnenschein wird das eingespannte Registrierpapier ansengt. Da sich die Sonne im Laufe des Tages über den Himmel bewegt, wird aus dem kleinen Brandloch ein Schlitz. So können Sonnenscheindauer (oder Bewölkung, wenn das Papier nicht angesengt ist) und Tageszeit über die Länge des Schlitzes und der Stelle auf dem Papier abgelesen werden. Bei korrekter Geräte-Ausrichtung gibt der Brennpunkt die *wahre Ortszeit (= wahre Sonnenzeit)* an.

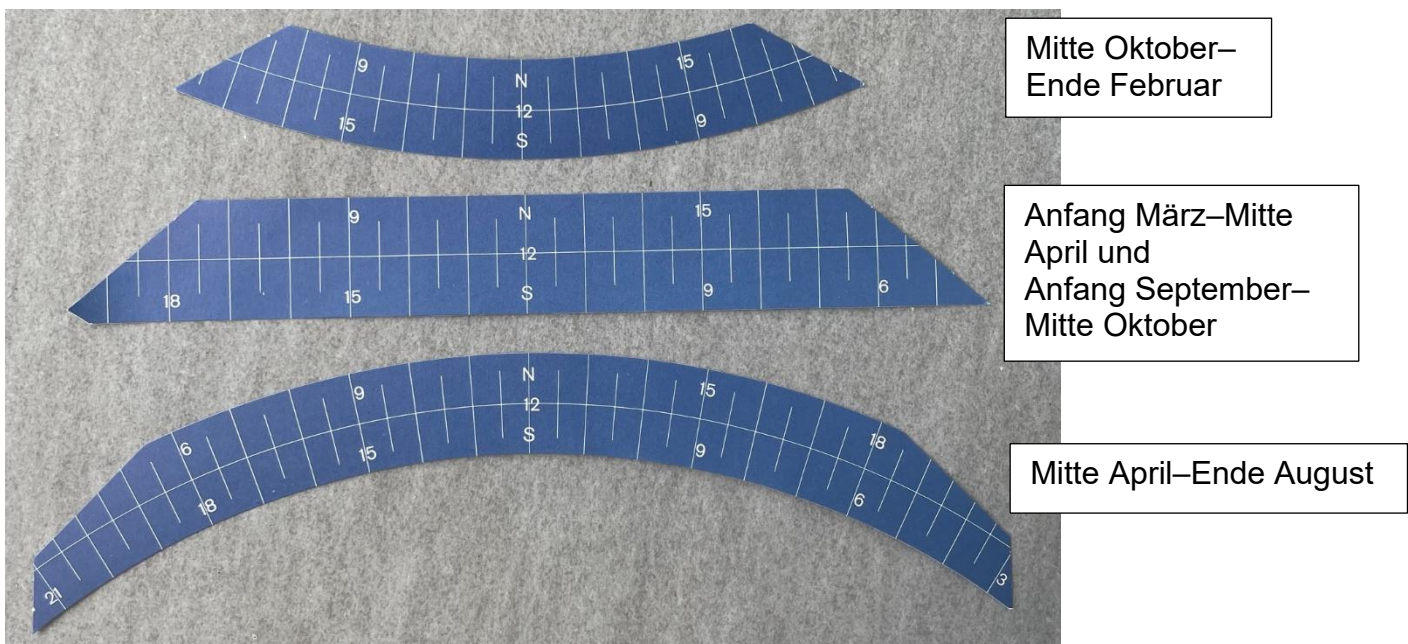


1. Glaskugel
2. Einschübe für Registrierpapier
3. Kugelschale aus Metall
4. Verstellbare, obere Grundplatte
5. Feste, untere Grundplatte
6. Lagerbügel zum Einstellen der geographischen Breite
7. Metallstift zum Befestigen des Registrierstreifens

Bedienung des Geräts:

Vor der ersten Messung:

1. Sicheren und stabilen Aufstellort auswählen, an dem Sonnenstrahlen ungehindert auf den Graphen fallen können.
2. Grundplatte auf Unterlage starr befestigen
3. Öffnung der Kugelschale Richtung Äquator ausrichten
 - Nördliche Hemisphäre: gen Süden
 - Südliche Hemisphäre: gen Norden
4. *Falls noch nicht geschehen: Glaskugel in Sonnenscheinschreiber einsetzen: diese zwischen den beiden Gewindingen positionieren, die zur Halterung dienen. Den gekordelten Ring so lange drehen, bis die Kugel gut gehalten wird. Darauf achten, dass der andere Ring nicht verstellt wird, da das Gerät sonst nicht funktionsfähig ist.*
5. Korrekten Registrierstreifen auswählen, einlegen und mit dem Metallstift in den dafür vorgesehenen Bohrungen befestigen (hierfür Kartonstreifen durchstechen). Der 12-Uhr-Strich mit der weiß markierten Mittagslinie muss in der Kugelschale genau zusammenfallen.



6. Wahre Ortszeit des Ortes errechnen.

Wahre Ortszeit: die Sonnenzeit an einem bestimmten Ort. Die mittlere Ortszeit entspricht der mittleren Sonnenzeit an einem bestimmten Ort. Für alle Orte auf demselben Längengrad gilt die gleiche Ortszeit. Der wahre Mittag ist der Moment, an dem die Sonne ihren Höchststand erreicht.

- Erfolgt über die Mittlere Ortszeit (MOZ), da
Wahre Ortszeit = Mittlere Ortszeit – Zeitgleichung

(bedingt durch die unterschiedliche Geschwindigkeit der Erde auf ihrer Elliptischen Bahn um die Sonne).

7. MOZ: Zeitunterschied vom Nullmeridian (Greenwich) zum eigenen Standort bestimmen. Hierfür die Längengrad-Differenz in Zeitdifferenz umwandeln. Wegen der Richtung der Erdrotation ist es östlich des Nullmeridians später als westlich. Ist der Aufenthaltsort östlich des Nullmeridians, wird 1 h pro 15 Längengrade addiert; westlich des Nullmeridians muss 1 h pro 15 Längengrade subtrahiert werden.
8. **Pro Längengrad werden vier Minuten addiert (wenn östlich des Nullmeridians) bzw. subtrahiert (wenn westlich des Nullmeridians).**

Beispiel Tübingen:

Die Universitätsstadt liegt $9^{\circ} 3'$ östlicher Länge und befindet sich in Mitteleuropäischer Normalzeit. Die durchschnittliche Zeitdifferenz zur UTC (Greenwich) beträgt 36 Minuten und 12 Sekunden (resultierend aus $9 \times 4 = 36$ Minuten und $3 \times 4 = 12$ Sekunden). Aktuelle mittlere Ortszeit: Zeitunterschied von MEZ zur UTC beträgt +1 Stunde. Die Differenz der Zonenzeit zur mittleren Sonnenzeit beträgt damit -23 Minuten und 48 Sekunden.

Zeigt die Uhr beispielsweise 10 Uhr, muss der Brennpunkt entsprechend auf **9:36 Uhr – ZEITGLEICHUNG** (in Abhängigkeit zur Jahreszeit) zeigen

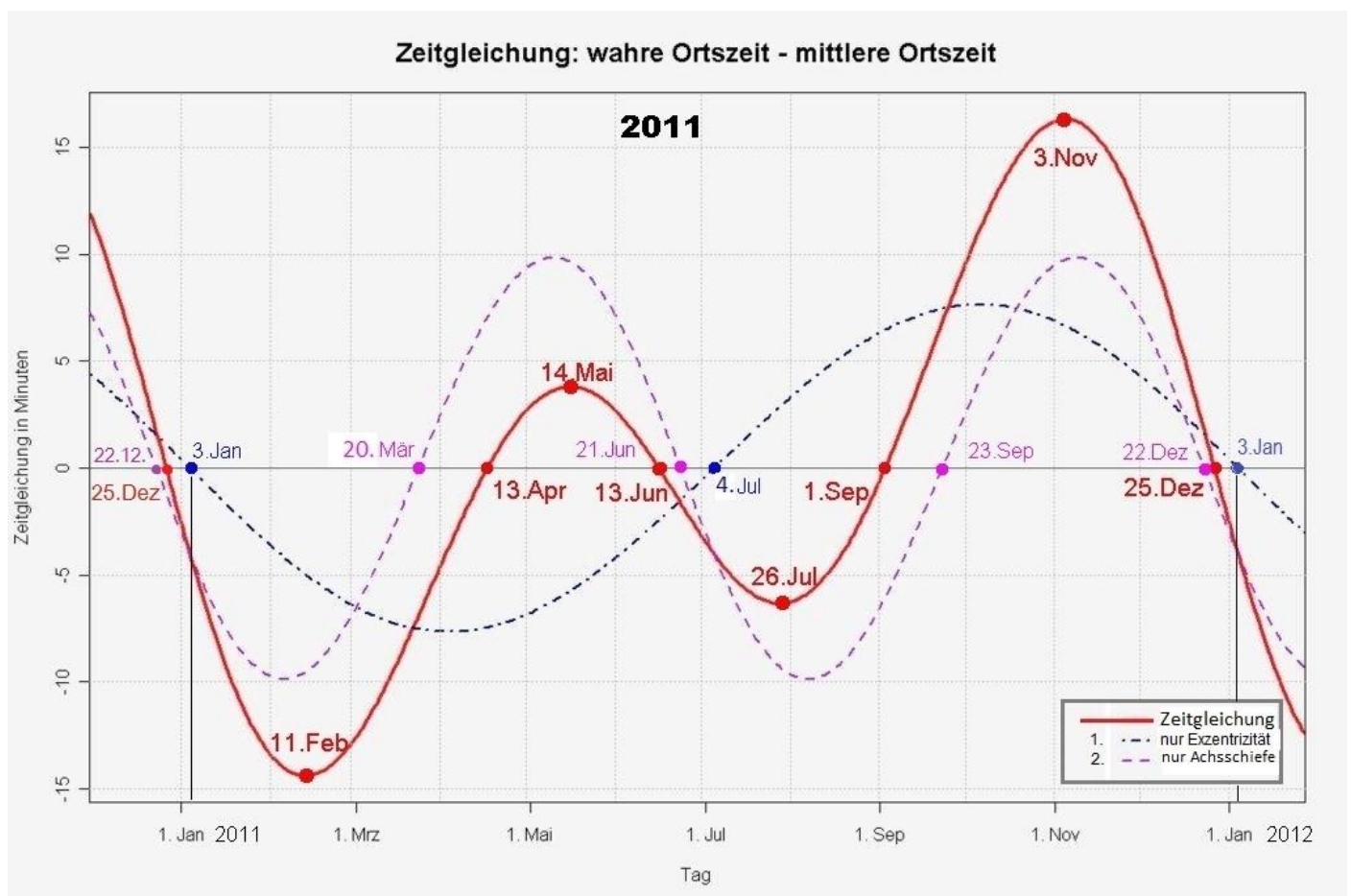


Abb. 1: Verlauf der Zeitgleichung aus ihren Tageswerten über ein Jahr (Beispiel zeigt 2011). Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Zeitgleichung> (10.10.2025).

Mess-Einstellungen:

1. Geographische Breite des Aufstellortes auf der Skala des Lagerbügels einstellen. Die Einstellmarke an der oberen Grundplatte soll genau auf die entsprechende Gradzahl des Aufstellortes eingestellt sein. Der Lagerbügel kann nach Lösen der beiden Klemmschrauben entsprechend verstellt werden.
2. Exakte Nord-Süd-Einstellung und Nivellierung vornehmen:
 - Der Sonnenschreiber ist korrekt positioniert, wenn eine Brenns pur angezeigt wird, die parallel zur langen Mittellinie des Kartonstreifens verläuft.
 - Bei Abweichungen, kann eine Korrektur durch die bewegliche, obere Grundplatte vorgenommen werden:
Diese ist mit drei Sechskant-Befestigungsmuttern mit der unteren Grundplatte verbunden. Durch individuelles Verstellen der Befestigungsmuttern kann ein unebener Untergrund ausgeglichen werden. So wird gewährleistet, dass der Sonnenscheinautograph eben steht.
3. Den Sonnenschreiber korrekt ausrichten. Hierfür so lange um die eigene vertikale Achse drehen, bis der Brennpunkt auf die Stelle des vorschriftsmäßig eingesteckten Kartonstreifens fällt, die der wahren Sonnenzeit entspricht.
4. Sonnenscheinautograph bis zum Ende der Messung nicht bewegen
5. Am Ende der Messung Registerpapier entnehmen und Sonnenscheindauer ablesen, Tageswert ergibt sich durch Addition der Sonnenscheindauer.

Fehlerquellen:

1. Der Sonnenscheinautograph muss an einer freien Stelle aufgestellt werden, die im Laufe des Tages nicht von Gebäuden oder Vegetation überschattet wird. Diese künstliche Unterbrechung der Sonneneinstrahlung würde die Messung verfälschen.
2. Es ist wichtig, das richtige Registrierpapier einzulegen. Da die Sonne im Sommer höher steigt als im Winter, werden für die verschiedenen Jahreszeiten unterschiedlich geformte Registrierstreifen benötigt.
3. In der Kugelschale aus Metall befinden sich verschiedene Einschübe für die Registrierstreifen. Die geraden Streifen gehören in den mittleren Einschub, die kurzen gekrümmten in den oberen und die langen gekrümmten in den unteren Einschub.
4. Der Registerstreifen im Gerät muss täglich oder nach jeder Messung ausgetauscht werden, im Polarsommer sogar zweimal täglich.
5. Verschmutzungen der Kugel, abgesetzter Tau oder Reif und feuchtes Registerpapier können zu Fehlern in der Messung führen.

Anwendungsbereich:

Der Sonnenscheinautograph kann nahezu überall zum Einsatz kommen. Die von ihm erfassten Daten stellen eine gute Ergänzung zu Wetteraufzeichnungen dar. Dazu wird üblicherweise die Sonnenscheindauer von mehreren Tagen am selben Ort gemessen.

Im Umgang mit dem Sonnenscheinautographen sind zwei Grundlegende Dinge zu beachten: es wird mit der wahren und mittleren Ortszeit, bzw. wahren und mittleren Sonnenzeit gerechnet.

Weiterführende Materialien:

Wikipedia Artikel zum Sonnenscheinautograph:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Sonnenscheinautograph>

Betriebsanleitung des Herstellers:

https://www.lambrecht.net/upload/manuals/16030_16040_Betriebsanleitung.pdf