

Äquatoriale Sonnenuhren

Das Prinzip einer äquatorialen Sonnenuhr ist am einfachsten am Nordpol zu verstehen: Ein vertikaler Stab und eine horizontale Ebene, die in 15° -Sektoren skaliert ist ($15^\circ * 24 = 360^\circ$). Diese Ebene wird parallel zum Äquator ausgerichtet, daher der Name „äquatoriale Sonnenuhr“ (siehe Skizze oben). Diese Uhr kann an jeden Ort mitgenommen werden. Am Äquator besteht sie aus einer vertikalen Ebene mit einem horizontalen Stab. An einem Ort der Breite φ in der Nordhälfte bildet der Schatten mit dem Nordhorizont einen Winkel φ . Die Sonnenuhrebene steht senkrecht zum Stab. Der Nachteil dieses Typs von Sonnenuhr liegt darin, dass sie auf beiden Seiten skaliert werden muss. Während Frühling und Sommer fällt der Schatten auf den nördlichen Teil der Äquatorialebene. Im Herbst und Winter wird die andere Seite benutzt.

Horizontale und vertikale Sonnenuhren

Für den Sonnenuhrbau ist es einfacher, entweder eine horizontale oder eine vertikale Ebene zu haben. Aber nun können die Schattenlinien nicht mehr in 15° Abständen gezeichnet werden. Sie müssen durch Projektion des Zifferblattes einer Äquatorialuhr gewonnen werden, wie in der nebenstehenden Abbildung gezeigt wird. Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Zifferblatt mit trigonometrischen Formeln zu berechnen. Für eine horizontale Sonnenuhr gilt folgende Formel. Sie wird angegeben für einen Ort der Breite φ . Dieser Winkel stellt den Winkel zwischen der Stundenlinie und der Nord-Südrichtung dar. $\tan a = \sin \varphi * \tan h$
„h“ ist die Differenz zwischen der tatsächlichen Zeit (MEZ) und dem lokalem Mittag. Bei einer stündlichen Gradeinteilung von 15° gilt etwa bei 11:00 Uhr und 13:00 Uhr MEZ $h = 15^\circ$ und bei 10:00 Uhr und 14:00 Uhr MEZ beträgt $h = 30^\circ$.

Der Schattenstab muss stets parallel zur Erdachse gestellt werden. Er bildet so mit dem Nordhorizont einen Winkel, der der geographischen Breite des Ortes entspricht.

Normalzeit und Sonnenzeit

$LZ = SZ + \text{Breiten-Lag} + \text{Zeitgleichung} + 1 \text{ Stunden (Sommerzeit)}$

LZ = wahre Ortszeit (WOZ) oder wahre Sonnenzeit: Die nur vom Tageslauf der Sonne bestimmte lokale Zeit. Alle Orte die genau südlich oder nördlich zueinander auf dem selben Längengrad liegen haben immer die gleiche WOZ.

SZ = MEZ. Ende des letzten Jahrhunderts führte man 24 Zeitzonen auf der Erde ein. In jeder gilt die mittlere Ortszeit eines bestimmten Längengrades als verbindliche Zonenzeit. Für unsere mitteleuropäische Zeit ist der 15. östliche Längengrad verbindlich. Auf ihm liegt Görlitz. Die mittlere Ortszeit von Görlitz ist also die einheitliche Uhrzeit in der ganzen mitteleuropäischen Zeitzone, auch wenn soweit auseinander liegende Länder wie Portugal und Polen dazu gehören. Die westeuropäische Zonenzeit WEZ, zu der Großbritannien und Irland gehören, richtet sich nach der mittleren Ortszeit von Greenwich (geographische Länge 0°). Die Greenwichzeit gilt deshalb gegenüber unserer MEZ eine Stunde vor.

Breiten-Lag: Weil die Sonne von der Erde aus gesehen ihre Tageswanderung von Osten nach Westen macht, geht sie an einem östlich gelegenen Ort früher auf und steht dort auch früher in ihrer mittäglichen Südposition, als an einem westlich gelegenen. Das bedeutet einen Zeitunterschied bezogen auf den Meridian von Görlitz. Der westöstliche unterschied beträgt 4 min pro Längengrad: $24h = 1440 \text{ min}$ für 360 Längengrade. D. h. 4 min pro Längengrad. Für Düsseldorf gilt eine Breitendifferenz von -7° östlich von Greenwich. Der Breiten-Lag ist negativ wenn er östlich von Greenwich ist und positiv wenn er westlich von Greenwich.

Zeitgleichung: Die Sonne läuft nicht gleichmäßig schnell wegen der elliptischen Umlaufbahn. Vom 16. April bis 14. Juni, sowie vom 2. September bis 25. Dezember geht sie im Vergleich zu

einer nur gedachten gleichförmigen mittleren Sonne etwas vor, in der übrigen Zeit etwas nach das hat zur Folge, dass sich die wahre Ortszeit zweimal im Jahr „dehnt“ und wieder „zusammenzieht“. Die Differenz zwischen der WOZ und der von der gedachten „Mittlere Sonne“ abgeleiteten mittleren Ortszeit (MOZ) nennt man Zeitgleichung. Man stellt sie meist als Kurve dar.

Zur Umrechnung von MEZ in wahre Ortszeit sind drei Schritte notwendig.

- 1: Uhrzeit in MEZ ablesen
- 2: Die geographische Länge des gewünschten Ortes ermitteln
- 3: Gewünschtes Datum auf der Zeitgleichungskurve ablesen und nach obiger Formel die WOZ (wahre Sonnenzeit) bestimmen.