



Royal Rangers - Christliche Pfadfinder

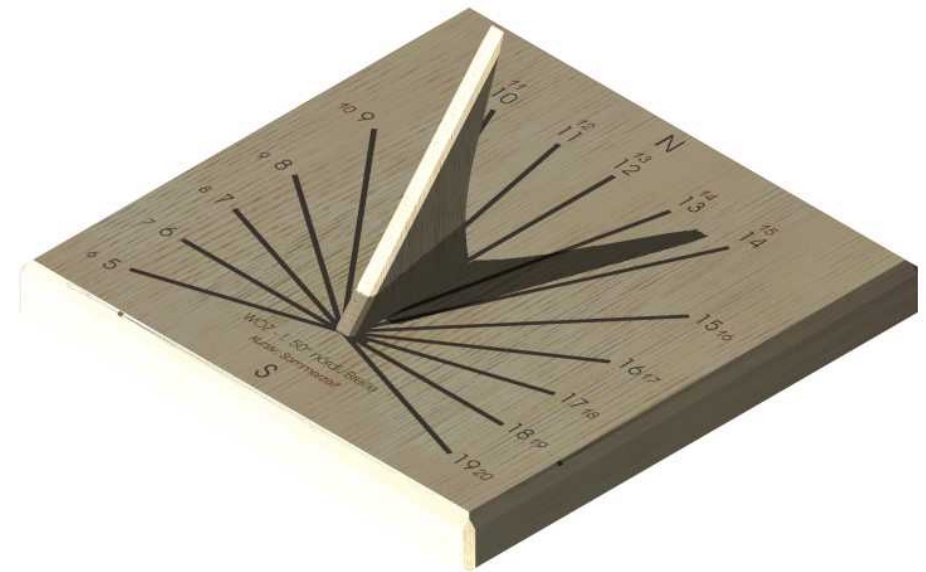
Stammposten 209
Dürerstraße 50, 55543 Bad Kreuznach
Tel.: (0671) 79 60 60 43
EMail: rr209@gmx.de
<http://rr209.home.pages.de>
<http://www.Royal-Rangers.de>

Bankverbindung:

Sparkasse Rhein-Nahe
BLZ 560 501 80
Kto. 100 56 513

Mitglied im Bundesjugendwerk des BFP, K.d.ö.R

Anerkannter Träger der freien Jugendhilfe



WORKSHOP SONNENUHR

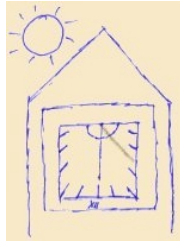
1. Theoretisches zur Sonnenuhr

1.1 Sonnenuhren-Typen

Im wesentlichen unterscheidet man 4 Arten von Sonnenuhren, die sich durch die Lage des Zifferblattes unterscheiden.

a.) Vertikale Sonnenuhr

Die vertikale Sonnenuhr sieht man vor allem in südlichen Gefilden recht häufig. Sie ziert öffentliche Gebäude und Kirchen. Wenn die Wand genau nach Süden zeigt, ist die vertikale Sonnenuhr nicht schwer zu bauen. Meistens weicht die Wand aber nach Osten oder Westen ab. Dann ist deren Konstruktion dem Anfänger nicht mehr zu empfehlen.



b.) Horizontale Sonnenuhr

Das Zifferblatt der horizontalen Sonnenuhr ist waagrecht angeordnet. Kleinere Modelle sind oft auf einem Sockel montiert, während die "Großen" direkt auf den Boden gebaut sind (Schulhof). Die Berechnung des Zifferblattes ähnelt dem der Vertikalsonnenuhr.



c.) Äquatoriale Sonnenuhr

Das Zifferblatt der äquatorialen Sonnenuhr ist entsprechend des geografischen Breitengrades geneigt, und verläuft parallel zur Äquatorebene. Der Schattenwerfer bildet den Mittelpunkt des kreisrunden Zifferblattes. Die Einteilung des Zifferblattes ist recht einfach. Alle Stundenlinien haben den gleichen Abstand zueinander.



d.) Polare Sonnenuhr

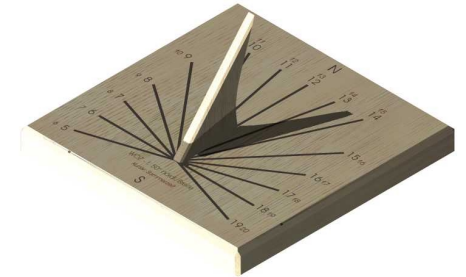
Das gleiche gilt auch für die polare Sonnenuhr. Bei allen Sonnenuhren zeigt der Schattenwerfer (Gnomon) immer nach Norden. Für den Anfang, ist sicherlich eine nicht ortsfeste Sonnenuhr (die Uhr sollte beweglich sein) zu empfehlen. Die genaue Ausrichtung nach Norden ist nämlich ein Thema für sich.



- 4) Klebe nun den Zeiger entlang der 12 Uhr WOZ-Linie auf das Zifferblatt, so dass die Spitze des Winkels α im Ursprung O liegt.

- 5) Die Sonnenuhr ist nun funktionsbereit.

Damit die Uhrzeit auch richtig angezeigt werden kann, stellst Du sie waagrecht in Nord-Südrichtung an einen Platz in der Sonne, am besten mit Hilfe eines Kompass.



- 6) Die Sonnenuhr kann natürlich jetzt noch schön bemalt und verziert oder zum Schutz mit einem Klarlack lackiert werden.

Viel Spaß mit deiner Sonnenuhr wünschen Dir die

**Royal Rangers
vom Stammposten 209 in Bad Kreuznach**

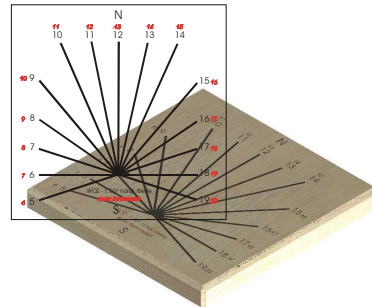
2. Bauanleitung

- 1) Nimm ein Holzbrett in der Größe 15 x 15 cm. Bearbeite die Flächen mit Schleifpapier und fäse die Kanten leicht an (mit einer Feile und/oder Schleifpapier).



- 2) Übertrage mit einem dünnen Faserstift (am besten wasserfest) das Zifferblatt von der Schablone auf das Holzbrett und beschrifte die Scala mit den Uhrzeiten.

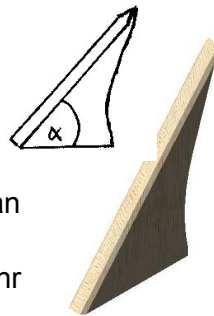
Verwende hierzu am besten für Winter- und Sommerzeit unterschiedliche Farben. Arbeite bei der Erstellung des Zifferblattes sehr sorgfältig. Davon hängt maßgeblich die Genauigkeit der Uhrzeit ab.



- 3) Übertrage die Zeigerschablone auf Sperrholz und säge den Zeiger mit einer Laubsäge aus. Achte dabei darauf dass Du unbedingt den Winkel α (50° für Bad Kreuznach) einhältst.

Entgrate dann die Kanten mit einer Feile und/oder Schleifpapier. Schleif die Spitze des Zeigers spitz an (maßgeblich für den Schattenwurf).

Achte beim Schleifen darauf dass die Grundfläche sehr eben ist (Klebefläche!).



Ach ja noch etwas zur Größe der Sonnenuhr. Das Größenverhältnis von Schattenwurf zu Ziffern des Zifferblattes bleibt stets das Gleiche. Also sind große Sonnenuhren auch nicht genauer als kleine. Der einzig wirkliche Vorteil einer großen Sonnenuhr ist, das ungenaues Arbeiten nicht so ins Gewicht fällt.

1.2 Der Breitengrad

Für die Berechnung einer Sonnenuhr muss der Längen- und Breitengrad des zukünftigen Sonnenuhrenstandortes bekannt sein. Gute Straßenkarten geben einem darüber Auskunft. Genauere Angaben erhält man vom örtlichen Vermessungsamt. Die Spitze der Düsseldorfer Johanneskirche liegt beispielsweise auf 51 Grad, 15 Minuten, 32 Sekunden nördlicher Breite. Für den Sonnenuhrenbauer ist dies eine der wichtigsten Informationen. Es bedeutet nämlich, dass der Schattenwerfer (Gnomon) genau diese Neigung in Bezug auf die Waagerechte haben muss. Und zwar unabhängig von der Bauform der Sonnenuhr.

Bad Kreuznach liegt im Mittel auf 50° nördlicher Breite.

1.3 Wahre Ortszeit (WOZ) oder Zonenzeit (ZZ)

Klassische Sonnenuhren zeigen die "wahre Ortszeit" an. Eine WOZ-Sonnenuhr funktioniert auf jedem Punkt des Breitengrades für den sie berechnet und konstruiert wurde. Um 12 Uhr zeigt sie den Sonnenhöchststand (obere Kulmination) an. Zu beiden Seiten der 12 Uhrlinie herrscht Gleichheit zwischen den Stundenlinien. Man könnte das Zifferblatt genau an der 12 Uhrlinie (Nord-Süd Achse) falten und würde feststellen, dass die Vormittags- und Nachmittagsstunden übereinander liegen. 13 Uhr liegt auf 11 Uhr, 14 Uhr liegt auf 10 Uhr usw. Diese symmetrische Anordnung erleichtert natürlich die Zifferblattberechnung. Sonnenuhren, die die jeweilige Zonenzeit anzeigen sind ortsgebunden. Zonenzeituhren gehen nur auf dem Schnittpunkt des Längen- und Breitengrades für den sie berechnet wurden genau. Die Berechnung des Zifferblattes ist auch um einiges aufwendiger, denn die 12 Uhrlinie weist nicht mehr nach Norden. Eine Symmetrie ist somit nicht mehr gegeben. Vor- und Nachmittagsstunden müssen einzeln berechnet werden, da sie ausgehend von 12 Uhr nicht mehr deckungsgleich sind.

1.4 Die mittlere Ortszeit MOZ

Die einzelnen Stunden und Tage der "wahren Sonne" sind von unterschiedlicher Länge. Folgende Vorgänge sind dafür verantwortlich.

1. Die Bewegung der Erde um die Sonne auf einer elliptischen Bahn. Zu den Zeiten, an denen sie sich in der Nähe der Sonne befindet ist ihre Umlaufgeschwindigkeit höher als zu Zeiten an denen sie weiter entfernt ist.

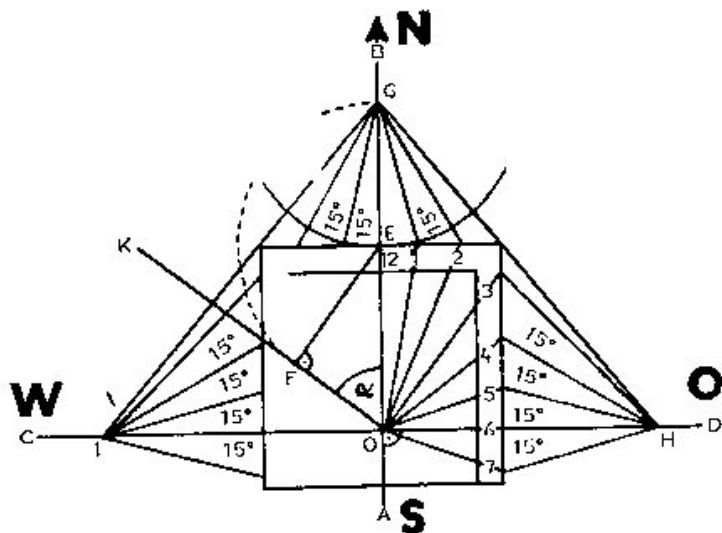
2. Hinzu kommt die Erdrotation um eine zur Umlaufbahn schiefen Erdachse. Beides zusammen bewirkt je nach Jahreszeit eine bis zu 17 minütige Abweichung von unserer gesetzlichen Zeit. Unsere "Gebrauchszeit" bildet sozusagen das arithmetische Mittel aller Stunden und Tage eines Jahres. Leider lässt sich dieser Umstand an einer Sonnenuhr nicht so einfach ausgleichen. Der unkundige Betrachter wird oft auf diesen "Fehler" hinweisen.

1.5 Der Längengrad

Mit Hilfe des Längengrades lässt sich die Ortszeit in eine Zonenzeit umrechnen. Der Längengrad verläuft von Nord nach Süd. Durch Greenwich in England geht der Längengrad Null.

1.6 Geometrische Konstruktion einer horizontalen Sonnenuhr

Teile in beliebig großes Quadrat mittig (A-B). Nimm im unteren Drittel den Einstichpunkt des Stabes an (O) und ziehe durch diesen Punkt, im Winkel der geographischen Breite (für Bad Kreuznach also 50°) eine Linie (O-K). Fülle von O-F das Lot auf E und schlage um E einen Kreis mit dem Radius E-F, um den Punkt G zu finden. Beidseitig von A-B trägst du 15°-Linien an und verlängerst sie bis zu Quadratseite. Mache dasselbe von I und H, die du auf C-D findest auf den Geraden von G über die Quadratkanten. Verbinde die Schnittpunkte der Winkellinien auf den Quadratseiten mit O: dies sind die Stundenlinien. Setze den Stab im Winkel der geographischen Breite ein und richte das Ziffernblatt genau in Nord-Süd-Richtung aus.



1.7 Abweichung der Wahren Ortszeit (WOZ) zur mittleren Ortszeit (MOZ)

Januar	1.	- 3,5 min.	Juli	1.	- 3,5 min.
	11.	- 7,5 min.		11.	- 5 min.
	21.	- 11,5 min.		21.	- 6,5 min.
Februar	1.	- 13,5 min.	August	1.	- 6,5 min.
	11.	- 14,5 min.		11.	- 5 min.
	21.	- 14 min.		21.	- 3,5 min.
März	1.	- 12,5 min.	September	1.	0 min.
	11.	- 10,5 min.		11.	+ 3 min.
	21.	- 7 min.		21.	+ 6,5 min.
April	1.	- 4 min.	Oktober	1.	+ 10 min.
	11.	- 1,5 min.		11.	+ 13 min.
	21.	+ 1 min.		21.	+ 15 min.
Mai	1.	+ 3 min.	November	1.	+ 16,5 min.
	11.	+ 3,5 min.		11.	+ 16 min.
	21.	+ 3,5 min.		21.	+ 14,5 min.
Juni	1.	+ 2,5 min.	Dezember	1.	+ 11,5 min.
	11.	+ 0,5 min.		11.	+ 7,5 min.
	21.	- 1,5 min.		21.	+ 2 min.

1.8 Internet-Links zum Thema Sonnenuhr

www.sonnenuhr.de
www.sol-invictus.de