

Äquatoriale Sonnenuhr zum Selber-Bauen

Mit dieser Bauanleitung sind Sie in der Lage, eine äquatoriale Sonnenuhr (Bild 4) zu basteln. Diese Bauart nennt man äquatorial, weil das Zifferblatt parallel zur Äquatorebene der Erde liegt und die Kante, deren Schatten zur Zeitanzeige dient, zum Himmelspol zeigt.

Die Sonnenuhr zeigt die wahre Ortszeit (WOZ) des Standorts, für den sie gebaut ist, an. Wenn die Sonne den Meridian des Standorts passiert, ist es 12 Uhr wahre Ortszeit, also wahrer Mittag. Dieses Ereignis findet am Standort und allen anderen Orten der Welt nur ein Mal am Tag statt. Wo der Meridiandurchgang der Sonne sich gerade ereignet, können Sie auf der Weltkarte verfolgen.

Geografische Koordinaten

Bevor Sie mit dem Bau der Sonnenuhr beginnen, sollten Sie die geografischen Koordinaten des vorgesehenen Standorts bestimmen. Diese können Sie aus einer topografischen Karte entnehmen. Einfacher geht es mit der im Internet frei verfügbaren Software „Google Earth“ (<http://earth.google.com/>), mit der Sie Ihren Standort auf der Welt virtuell anfliegen und die Koordinaten für Ihre selbst gebaute Sonnenuhr bestimmen können. Das Navigationsgerät im Auto ist natürlich ebenso dienlich.

Für diese Bauanleitung verwenden wir als Beispiel die Standortkoordinaten 50° nördliche Breite und 8° östliche Länge.

Sonnenuhr Bauanleitung

Für den Bau der Sonnenuhr benötigen Sie einen Bogen kräftige Pappe, eine Schere, einen Bleistift, Papier-Klebstoff und zwei Stecknadeln. Die Baupläne finden Sie auf den Seiten 4-6. Bitte lesen Sie jeden Schritt vorher ganz durch, bevor Sie beginnen.

Schritt 1: Aus Bauplan A entsteht das Poldreieck. Die erste Seite des Dreiecks, die später als Schatten werfende Kante zur Zeitanzeige dient und Polachse heißt, ist bereits eingezeichnet. Die beiden anderen Seiten des Dreiecks werden für die geografische Breite konstruiert: Ziehen Sie einen Strich vom unteren Ende der Polachse zum Markierungsstrich der geografischen Breite Ihres Standorts und von dort aus einen Strich zum oberen Ende der Polachse. Bild 1 zeigt beispielhaft die Konstruktion für 50° N. Jetzt kleben Sie den Bauplan auf Pappe und schneiden das Dreieck sorgfältig aus.

Schritt 2: Teilen Sie den Bauplan B in der Mitte, so dass der nördliche und der südliche Zeitring

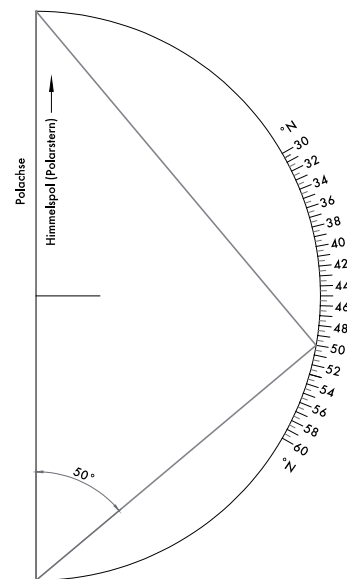


Bild 1: Poldreieckkonstruktion für 50° N

separat vorliegen. Bitte die Zeitringe noch nicht ausschneiden, dies geschieht erst in Schritt 4. Nun kleben Sie den nördlichen Zeitring auf Pappe und stechen jeweils mit einer Stecknadel durch die Mitte der Kreuze im Mittelpunkt und außerhalb des Zeitrings. Mit dem südlichen Zeitring verfahren Sie genauso, lassen aber die Stecknadeln stecken und tragen Klebstoff auf die Rückseite auf. Wenn Sie nun die Stecknadeln in die Löcher des nördlichen Zeitrings einführen, können Sie die beiden Zeitringe deckungsgleich verbinden.

Schritt 3: Schneiden Sie die südliche und nördliche Weltkarte (Bauplan C) aus. Versehen Sie die Rückseite der nördlichen Weltkarte mit Klebstoff und positionieren Sie sie mit Hilfe der Längengradskala (s. Bild 2 unten) im Innenkreis des nördlichen Zeitrings. Die Weltkarte muss dabei so gedreht werden, dass der Längengrad des Standorts (im Beispiel 8° O) auf der Markierung bei 0 Uhr steht. Der Standort auf der Weltkarte

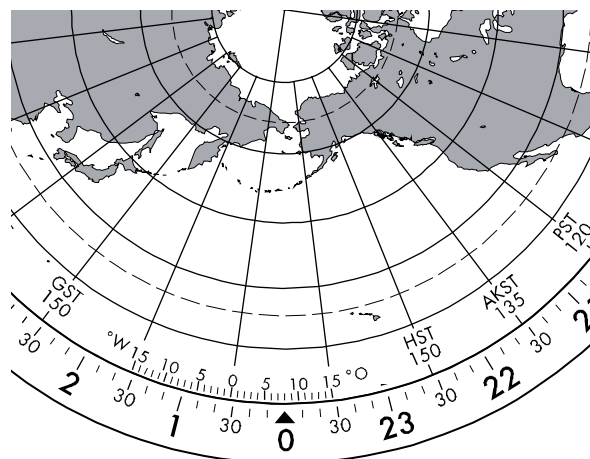


Bild 2: Positionierung der Weltkarte für 8° O



liegt dann genau auf der Mittagslinie, die die Verbindung vom Nordpol zum Südpunkt bei 12 Uhr darstellt. Die südliche Weltkarte schneiden Sie ebenfalls aus und kleben Sie diese in den inneren Kreis des südlichen Zeitrings. Achten Sie auch hier auf die richtige Positionierung mit Hilfe der Längengradskala.

Schritt 4: Zeichnen Sie jetzt die Mittagslinie vom Mittelpunkt des Kreuzes bei 12 Uhr bis zum Nordpol ein (Bild 3 graue Linie). Nun schneiden Sie diese Linie **genau bis zum 45. Breitengrad** ein (Bild 3 orangene Linie). Die Breitengrade sind alle 15° eingezeichnet, so dass der 45. Breitengrad vom Äquator aus der dritte Kreis ist. Er geht durch Südfrankreich und Norditalien. Zum Schluss schneiden Sie den Zeiring komplett aus. Die sogenannte Äquatorscheibe ist fertig zum Einbau.

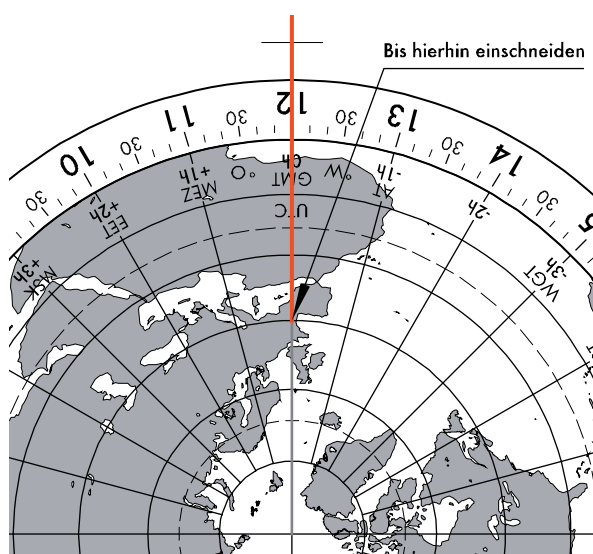


Bild 3: Einschneiden der Äquatorscheibe bis 45° N

Schritt 5: Schneiden Sie das Poldreieck an der markierten Stelle auf der Seite der Polachse ein (auf exakte Länge des Schnitts achten) und führen Sie dort die Äquatorscheibe ein. Die äußere Kante des Poldreiecks (Polachse) sollte nun genau durch den Süd- und Nordpol gehen. Gegebenfalls müssen die Schlitze der Dicke der Pappe entsprechend verbreitert werden.

Schritt 6: Aus Bauplan D schneiden Sie die Abstützung aus. Diese wird entlang der gestrichelten Linie gefaltet: zuerst die mittlere Falz und dann die beiden äußeren Falze in entgegengesetzter Richtung. Die Abstützung verkleben Sie mit der senkrechten Seite des Poldreiecks am unteren Rand, so dass die Flügel die Sonnenuhr seitlich abstützen, wie in Bild 3 zu sehen. Damit ist die Sonnenuhr fertig und muss nur noch nach Süden ausgerichtet werden.

Ausrichtung der Sonnenuhr

Die Sonnenuhr sollte auf einer ebenen Fläche (Tisch) stehen, die Sie gegebenenfalls mit einer Wasserwaage in die Waagrechte bringen. Die Ausrichtung nach Süden können Sie mit Hilfe eines Kompasses vornehmen. Sie legen den

Kompass an das Poldreieck an und drehen die Sonnenuhr so lange bis der Kompass und damit die Polachse nach Norden zeigen. Die Missweisung der Magnetnadel sollte berücksichtigt werden.

Eine genauere Methode, die Sonnenuhr einzustellen, geschieht mit Hilfe der Sonne und einer genau gehenden Armbanduhr. Ihre selbstgebaute Sonnenuhr soll die wahre Ortszeit (WOZ) Ihres Standorts anzeigen. Ihre Armbanduhr zeigt die mitteleuropäische Zeit (MEZ), die der mittleren Ortszeit am 15. Längengrad Ost entspricht, an. Um die Sonnenuhr nach der Armbanduhr zu stellen, können wir die MEZ zu einem bestimmten Zeitpunkt auf der Sonnenuhr (WOZ) berechnen.

Wir berechnen erst die Zeit, die die Sonne vom 15. Längengrad, auf den sich die MEZ bezieht, bis zu ihrem Standort braucht (Ortszeitdifferenz) und subtrahieren dann die sogenannte Zeitgleichung. Das ist die Differenz aus der wahren Ortszeit (WOZ) und der mittleren Ortszeit (MOZ). Den Wert entnehmen Sie aus einer Zeitgleichungstabelle. Sie finden eine solche auf unserer Homepage unter DOKUMENTE, ebenso wie auch die vorliegende Bauanleitung der Sonnenuhr. Gerne können Sie auch alle Unterlagen kostenlos von uns beziehen.

Berechnung der MEZ/MESZ:

$$\text{Ortszeitdifferenz} = (15^\circ - \text{Länge}) \times 4 \text{ min}^\circ$$

$$\text{MEZ} = \text{WOZ} + \text{Ortszeitdifferenz} - \text{Zeitgleichung}$$

$$\text{MESZ} = \text{WOZ} + \text{Ortszeitdifferenz} - \text{Zeitgleichung} + 1 \text{ h}$$

Beispiel für den Standort 8° O am 15. Juli um 13:30 WOZ:

$$\text{Ortszeitdifferenz} = (15^\circ - 8^\circ) \times 4 \text{ min}^\circ = 28 \text{ min}$$

$$\text{Zeitgleichung} = -6 \text{ min}$$

$$\text{MESZ} = \text{WOZ} + 28 \text{ min} - (-6 \text{ min}) + 1 \text{ h} = \text{WOZ} + 1 \text{ h } 34 \text{ min}$$

$$\text{MESZ} = 13:30 \text{ WOZ} + 1 \text{ h } 34 \text{ min} = 15:04 \text{ MESZ}$$

Zur Ausrichtung der Sonnenuhr berechnen Sie für eine WOZ, die Sie bald erreichen werden, die MEZ bzw. MESZ. Sobald Ihre Armbanduhr diese Uhrzeit anzeigt, drehen Sie die Sonnenuhr so lange, bis sie mit dem vom Poldreieck erzeugten Schatten den gewählten WOZ-Zeitpunkt anzeigt. Beispielweise ist es gerade 15 Uhr MESZ, rückwärts gerechnet wäre es also 13:26 WOZ. Wir nehmen am Besten 13:30 WOZ als Einstellzeitpunkt. Um genau 15:04 Uhr MESZ stellen wir die Sonnenuhr auf 13:30 WOZ. Damit ist die Sonnenuhr ausgerichtet.

Ablesen der Sonnenuhr

Das Zifferblatt der äquatorialen Sonnenuhr (Äquatorscheibe) liegt in einer zum Äquator parallelen Ebene. Die Sonne wandert während eines Jahres zwischen ihren Wendekreisen auf und ab und steht im Frühling und im Sommer oberhalb, im Herbst und Winter dagegen unter-

halb der Äquatorebene. Entsprechend lesen Sie die Sonnenuhr mal von oben (Nordhälfte), mal von unten (Südhälfte) ab. Die Uhrzeit, die Sie ablesen, ist immer die wahre Ortszeit und am Längengrad, den die Schattenlinie gerade überquert, ist gerade wahrer Mittag. Dort erreicht die Sonne in diesem Moment ihren örtlichen Tageshöchststand (Kulmination).

Die mitteleuropäische Zeit (MEZ/MESZ) können Sie aus der wahren Ortszeit nach der oben genannten Formel berechnen.

Schlussbemerkung

Die äquatoriale Sonnenuhr, die Sie mit dieser Bauanleitung selber bauen können, gibt es auch fertig zu kaufen. Unsere Sonnenuhr POLARIS arbeitet nach dem gleichen Prinzip und hat noch mehr zu bieten. Diese Sonnenuhr ist für beliebige Standorte einstellbar, zeigt die mitteleuropäische Zeit und jede andere Zonenzeit direkt an.

Das Handbuch zur POLARIS finden Sie auch auf unserer Homepage zum Herunterladen. Die dort enthaltenen Informationen helfen beim Verständnis der äquatorialen Sonnenuhr zum Selber-Bauen. Sie finden dort Informationen zum Thema „Zeitmessung mit der Sonne“ und die Erläuterung der auf der Weltkarte eingezeichneten Zeitzonen.



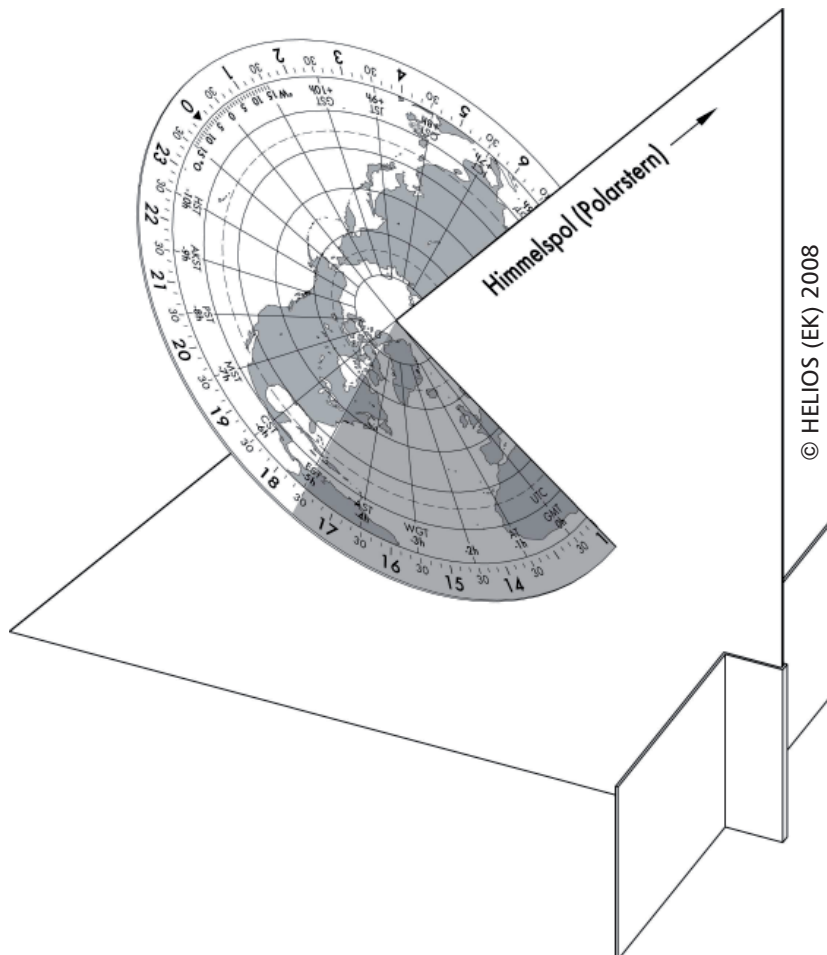
Sonnenuhr POLARIS

Wir würden uns freuen, wenn Sie sich mit Ihren Fragen, Anregungen und Erfahrungen beim Bau der Sonnenuhr an uns wenden.

HELIOS (EK)
 BEGASWEG 3
 D – 65195 WIESBADEN
 FON +49 – (0)611 – 18 51 10 6
 FAX +49 – (0)611 – 59 83 29
 INFO@HELIOS-SONNENUHREN.DE
 WWW.HELIOS-SONNENUHREN.DE



Helios
 ASTRONOMISCHE UHREN

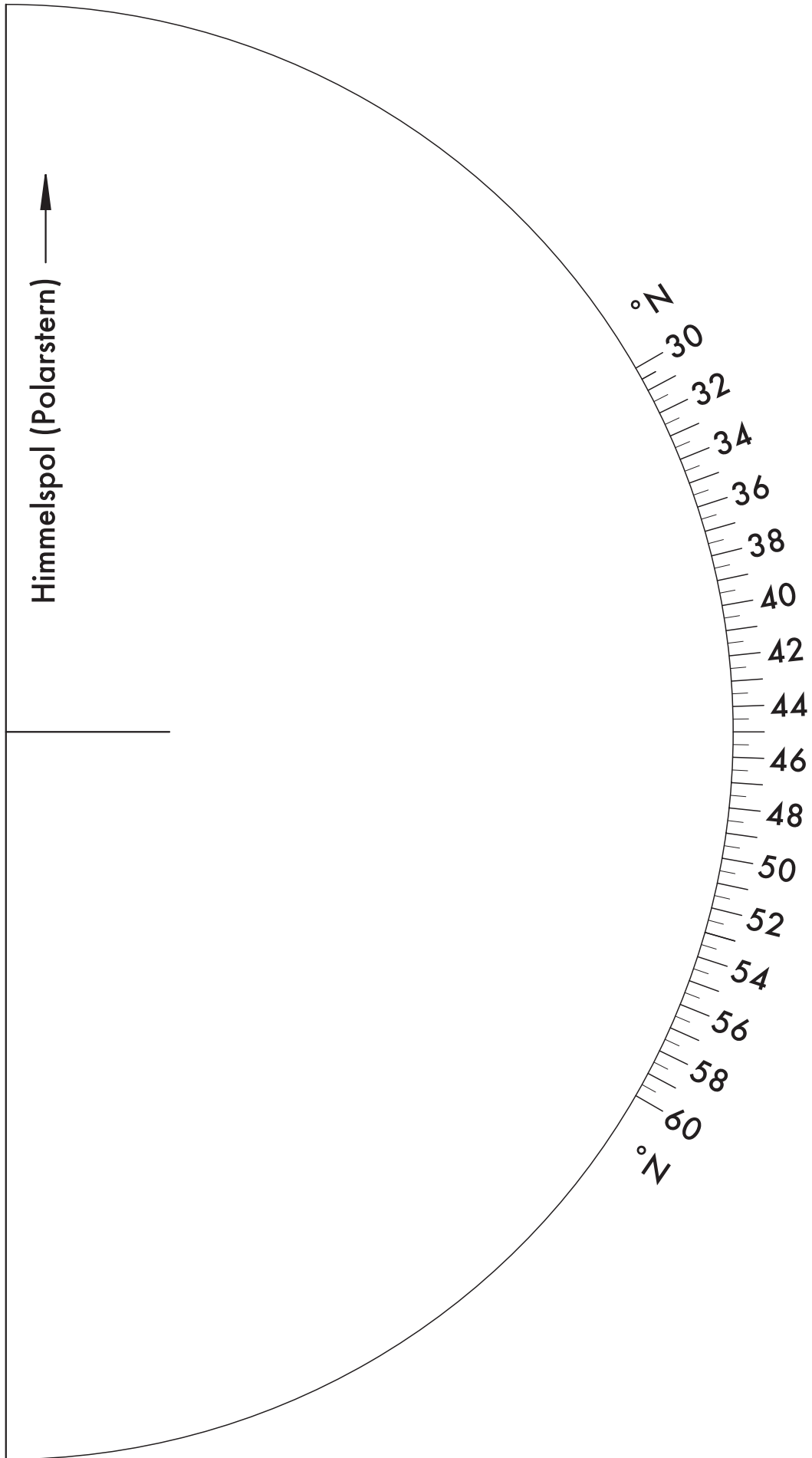


© HELIOS (EK) 2008

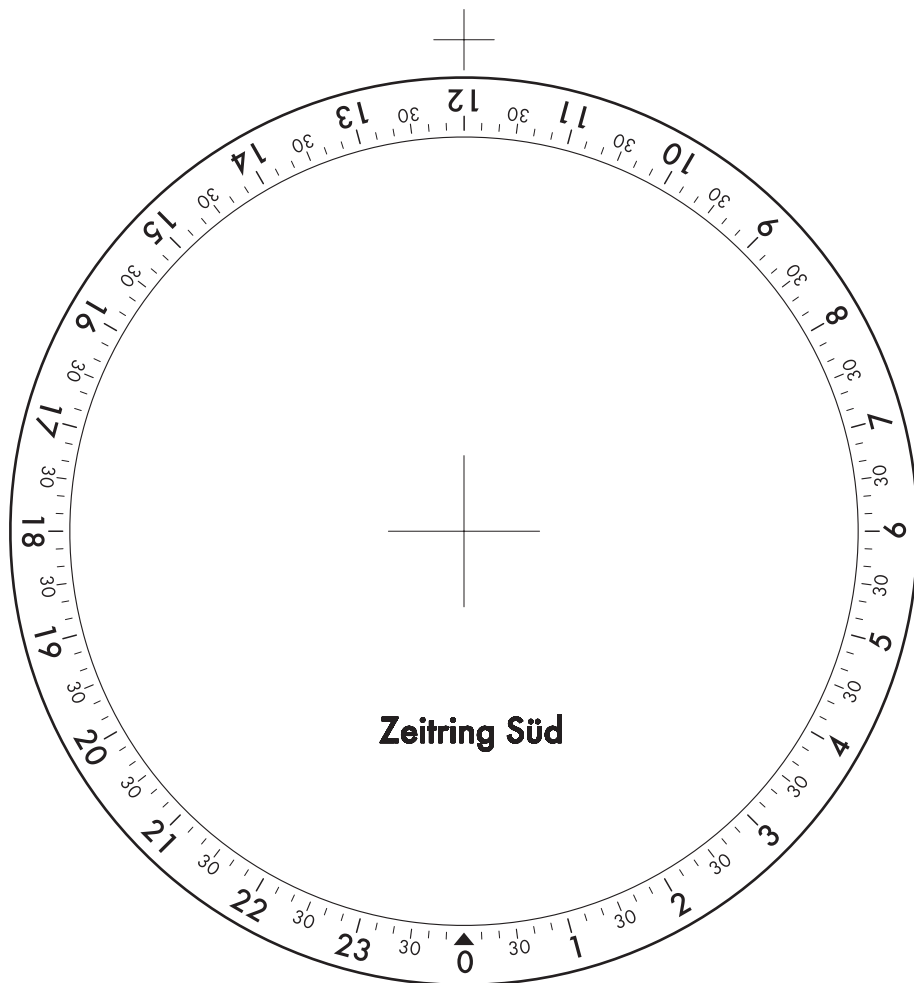
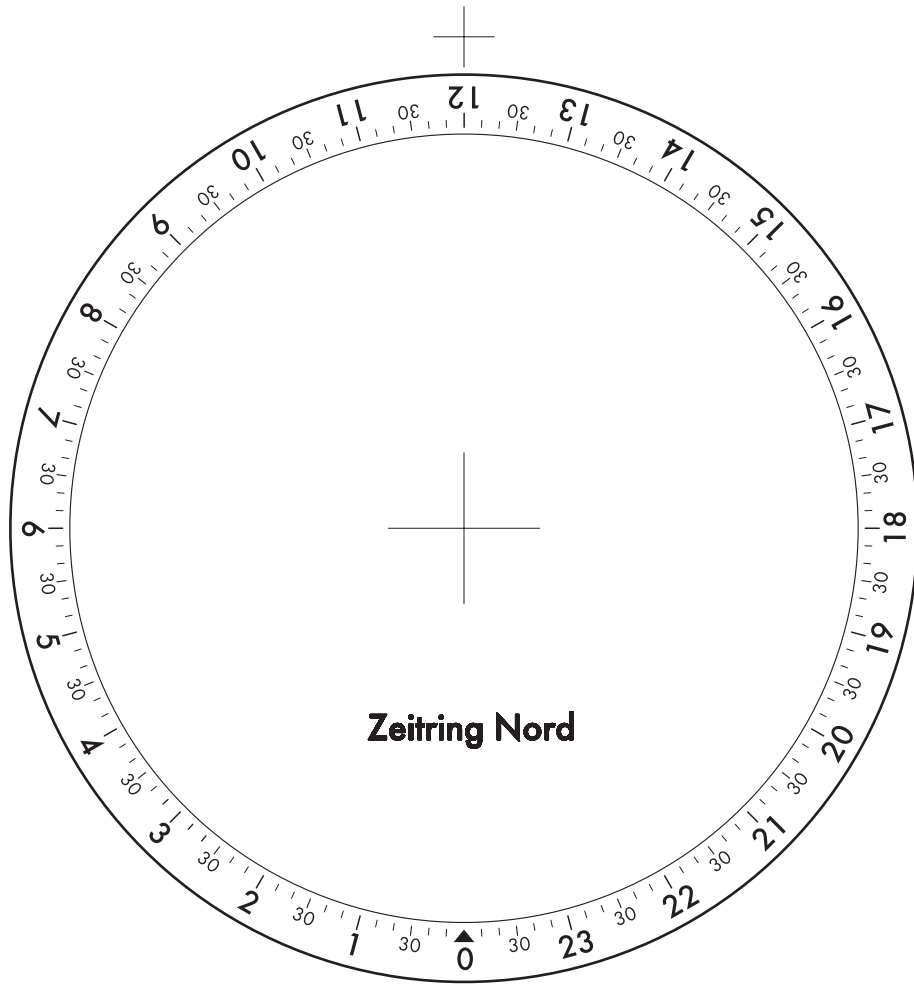
Bild 4: Sonnenuhr zum Selber-Bauen zeigt 17:30 Uhr WOZ und die Kulmination der Sonne in New York an.

Polachse

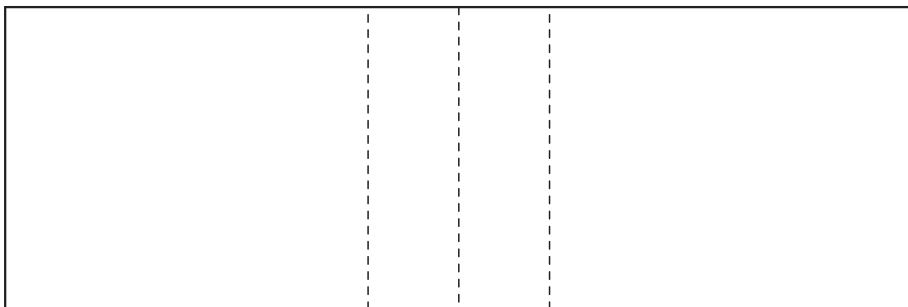
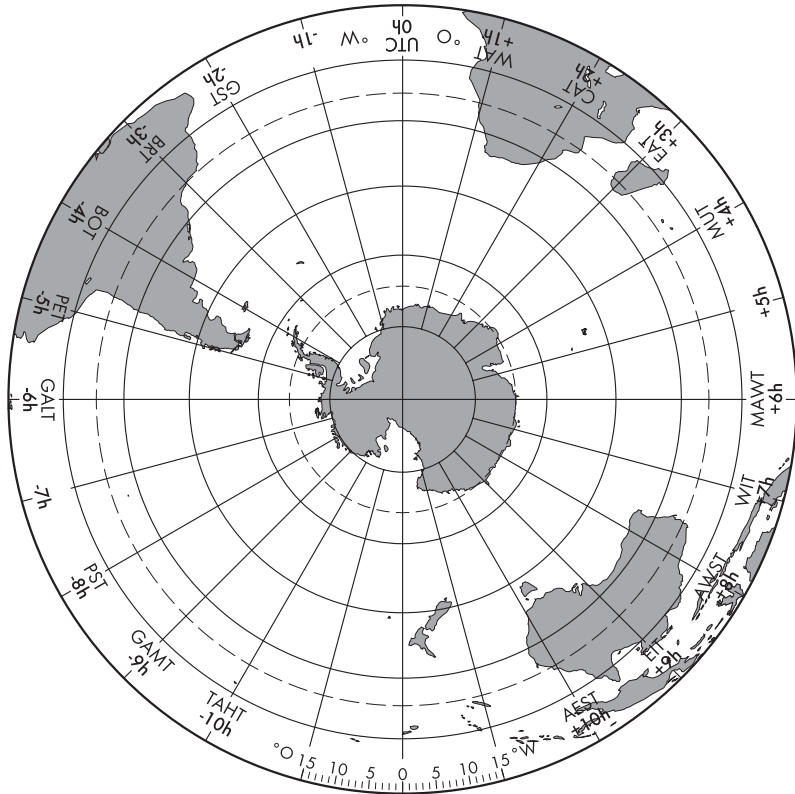
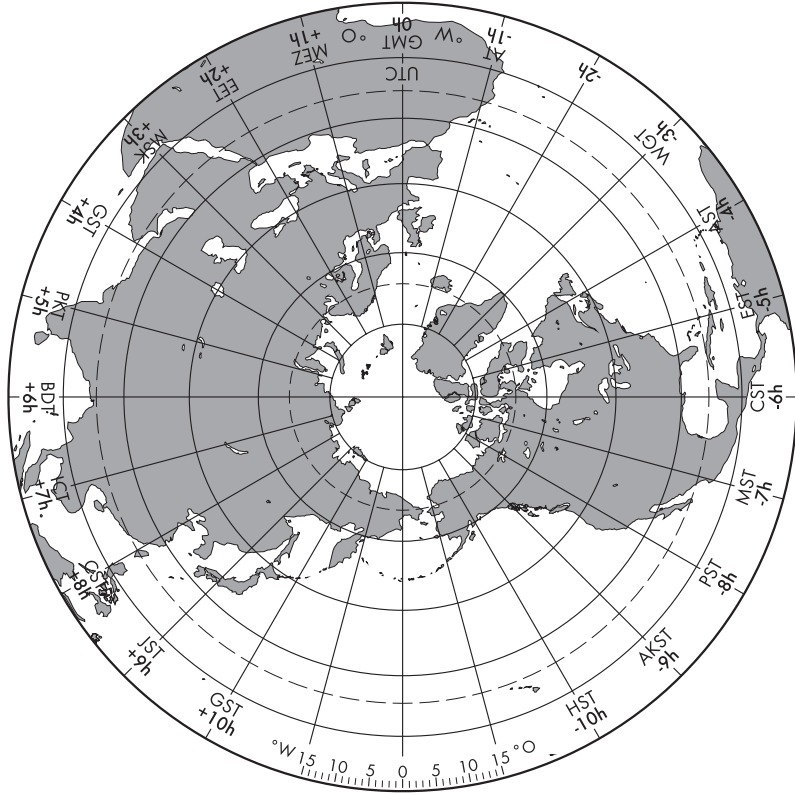
Himmelspol (Polarstern) →



Helios
ASTRONOMISCHE UHREN



Helios
ASTRONOMISCHE UHREN



Helios
ASTRONOMISCHE UHREN