

Sehr geehrter Herr Heller,

leider gehört Sonnenschein noch nicht zum Lieferumfang Ihrer schönen Sonnenuhren, weshalb ich meine neue POLARIS noch kaum testen konnte ... :-)

Eine Kleinigkeit vermisste ich allerdings jetzt schon: Eine Zeitgleichung (ZG), direkt an der Sonnenuhr, damit man immer weiß, um wie viel man den Zeitring korrigieren muss. (Für eine Tabelle ist auf der kleinen POLARIS natürlich kein Platz, den gibt es nur auf der Grundplatte - als Zubehör.) Deshalb habe ich mal über eine nette Ergänzung für die POLARIS nachgedacht:

Eine graphische ZG, die sich, abhängig vom Sonnendeklinationwinkel, direkt an der Schattenlinie der Äquatorscheibe am Polstab ablesen lässt. Falls die Sonne scheint. Falls nicht, kann die ZG auch einfach anhand von Datumsmarkierungen auf dem Graphen abgelesen werden. Das ist zwar nicht genauer, als wenn man den Wert aus einer Tabelle abliest, - es ist aber bestimmt interessanter und befriedigender, das aktuelle Datum und die erforderliche Zeitkorrektur 'selbst gemacht' zu haben. Es gibt diesen Vorschlag zur Datumsbestimmung bereits von Herrn Harald Grenzhäuser im HELIOS-Blog (20.10.2009).

Hier möchte ich diesen Vorschlag aufgreifen und ergänzen:

Graphische Zeitgleichung als Funktion des Deklinationwinkels auf Zylindermantelfläche, aufgeteilt auf zwei Walzen am Polstab

Ausführungsbeispiel

- Man nehme: Zwei Walzen mit \varnothing 20mm, Länge 25mm und Bohrung \varnothing 3mm. Der Außendurchmesser ist natürlich frei wählbar, aber er beeinflusst Form und Größe des Graphen und somit auch die erforderliche Walzenlänge.
- Jede Walze erhält an einer ihrer Stirnseiten eine Aussparung (\varnothing 15mm, Tiefe 5mm) zur Aufnahme der aus der Äquatorscheibe überstehenden Klemmschrauben der POLARIS. Die jeweils gegenüberliegende Stirnseite bleibt eben. Sie kann später entsprechend der Einsatzzeit (Sommer- bzw. Winterhalbjahr) beschriftet werden: MÄR-SEP und SEP-MÄR.
- Beide Walzen an den ausgedrehten Stirnseiten wieder lösbar zusammenkleben. (Bei professioneller Fertigung ist diese Hilfsklebung natürlich nicht nötig.)
- Als Zeitskala werden 7 Linien in axialer Richtung auf der Mantelfläche der Walze aufgebracht. Der Linienabstand (30° als Winkel in Umfangsrichtung) entspricht 5 Zeit-Minuten. Die mittlere Linie ist die Null-Linie. Die Skala erstreckt sich über $\pm 90^\circ$ entsprechend ± 15 Zeit-Minuten (analog dem Minutenzeiger einer Armbanduhr).
- Die Datum-bezogene ZG auf der Basis des Sonnendeklinationwinkels umrechnen.
 - Die Tangenswerte der Deklinationwinkel mit der Differenz ($R - r$) multiplizieren und diese Maße (mm) in axialer Richtung auf der Mantelfläche der Walze auftragen. Die Trennlinie der beiden Walzen (Klebung) ist die Null-Linie. ($R = \text{Äquatorscheibenradius}$, $r = \text{Walzenradius}$).
 - Die zugehörigen Zeitkorrekturwerte als Winkel entsprechend der Zeitskala eintragen.
- Die so konstruierten Koordinaten-Punkte auf der Zylindermantelfläche zu einer geschlossenen Analemma-Schleife verbinden.

- Datums-Markierungen auf dem Graphen (Punkt am Monatsanfang) ermöglichen einerseits die Datumsbestimmung durch die Schattenlinie - und andererseits erleichtern sie das Ablesen der ZG, wenn, um die Sonnenwende, der Schatten mehrere Tage lang praktisch 'stehen bleibt'. Die Beschriftung der Monatspunkte folgt der Analemma-'Acht', d. h. sie wechselt viermal die Seite auf der Minuten-Zeitskala.
- Auf der noch leeren Rückseite der Walze (180° gegenüber) kann zusätzlich eine Skala zum Ablesen der Sonnendeklination aufgetragen werden. Die Skalenteilung ist ebenfalls die Tangensfunktion des Deklinationswinkels, multipliziert mit $(R - r)$
- Die zusammengeklebte Walze in der Mitte (Deklination $0^\circ = 0$ mm) wieder auftrennen. Man erhält eine Nord- und eine Süd-Walze für Winter (SEP-MÄR) und Sommer (MÄR-SEP).
- Die für die jeweilige Jahreszeit benötigte Walze (oder beide) auf den Polstab schieben, die Stirnseite mit der Aussparung immer Richtung Klemmschraube.
Die Nord-Walze liegt einfach durch ihr Eigengewicht an der Äquatorscheibe an.
Für die Montage der Süd-Walze wird zunächst die Klemmschraube auf der Nord-Seite gelöst und der Polstab aus der Äquatorscheibe gezogen. Dann werden, abhängig vom Breitengrad, 1-2 Schraubenfedern (Kugelschreiberfedern) auf den Polstab gezogen, Walze und Äquatorscheibe aufgesteckt, der Breitengrad eingestellt und das ganze mit der oberen Klemmschraube fixiert. Die Süd-Walze wird dann durch die gespannte Feder zwischen Polstabkugel und Walze auf Anschlag zur Äquatorscheibe gehalten.
- Die Walzen sind auf dem Polstab frei beweglich und können zum korrekten Ablesen in jede Richtung gedreht werden. Dazu muss die Walze so gedreht werden, dass der Schnittpunkt der Schattenlinie mit dem ZG-Graphen bzw. der Winkelskala immer in Richtung Sonne zeigt, was auch der kürzesten Schattenlänge zur Äquatorscheibe entspricht.
- Bei den hier gewählten Abmessungen (\varnothing 20, Länge 25) wird die Weltkarte im Zentrum nur oberhalb von 75° N und S von der Walze verdeckt und die Anpassung an den Breitengrad ist nach wie vor bis über 70° N und S möglich. Es gibt also keine Gebrauchseinschränkung der POLARIS durch die aufgesteckten Walzen.
- Wenn die Walzen nicht zum Messen gebraucht werden, können sie einfach abgenommen und z.B. neben der Sonnenuhr in Konstruktionslage gestapelt werden, evtl. fixiert durch einen kurzen Stab (\varnothing 3x50), der in die Walzenbohrung gesteckt wird.
Das ZG-Analemma kann in dieser Anordnung ganz konventionell und ohne Sonne von den Walzen abgelesen werden, wie von einem Diagramm oder einer Tabelle.

Varianten:

- Beide Analemma-Hälften auf die Ober- und Unterseite einer Walze aufzeichnen. Die Winter-Hälfte zusammen mit der Deklinationsskala gegenüber der Sommer-Hälfte.
Oder beide Analemma-Hälften an der 0° -Linie gespiegelt ineinander zeichnen.
Vorteil: Man braucht nur eine Walze herzustellen. Sehr kompakte, reduzierte Darstellung.
Nachteil: Die Übersichtlichkeit leidet. Beschriftung wird schwierig. Der Zusammenhang des Kurvenverlaufs ist nicht mehr gut erkennbar.
- Analemma nicht auf der Mantelfläche eines Zylinders, sondern in der konkaven Fläche einer zylindrischen Halbschale abbilden.
Vorteil: Deutlich größere Darstellung des Analemmas möglich.
Nachteil: Schwierigere Lagerung am Polstab. Schattenlinie des Polstabes stört evtl. im Ablesebereich. Weltkarte wird verdeckt. Einschränkung der Breiten-Einstellung durch die Süd-Halbschale.

Die von mir bevorzugte Lösung: ZG auf zwei Walzen, wie im Ausführungsbeispiel beschrieben.

Leider habe ich diese Idee bis jetzt noch nicht praktisch umsetzen und testen können.

Daher kann ich Ihnen, anstatt Fotos von real existierenden Walzen, nur eine gezeichnete Zylinder-Abwicklung der oben beschriebenen Walzen ($\varnothing 20 \times 25$) mit dem berechneten ZG-Analemma und der Deklinationswinkelskala zeigen. Unten sehen Sie eine Darstellung in Schwarz-Weiß für eine professionelle Herstellung mit wetterfester, monochromer Beschriftung.

Stichwort: - professionelle Herstellung -

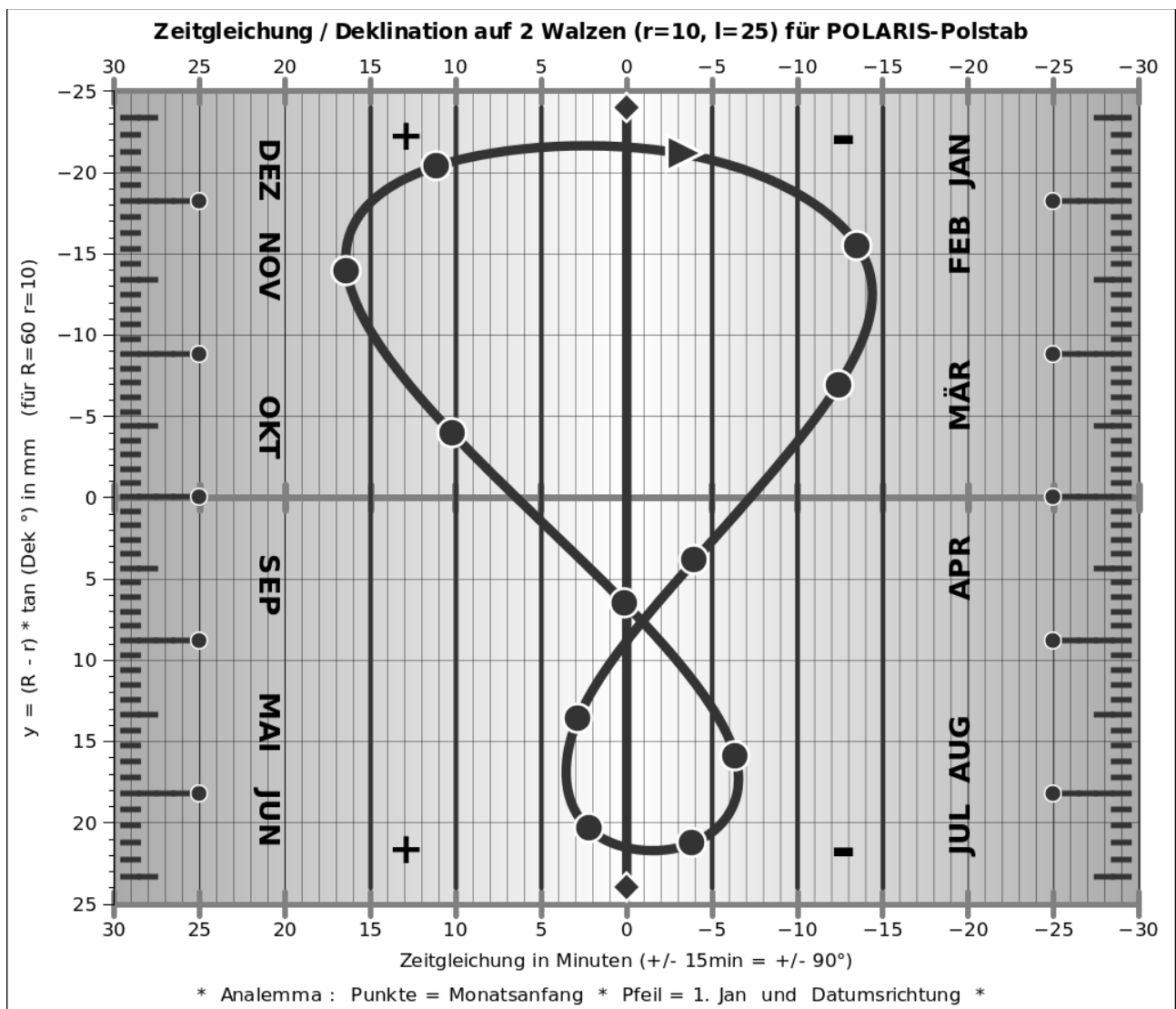
Könnten Sie sich vorstellen, dass HELIOS solche oder ähnliche Zeitgleichungs-Zylinder als Zubehör für die POLARIS-Reihe entwickelt und anbietet? Ausreichende Nachfrage vorausgesetzt. Vorsorglich habe ich auch noch eine farbige Darstellung vorbereitet – in 'HELIOS-Rot' ;-)

Ich glaube, ich würde mir welche zulegen ..

Mit freundlichen Grüßen

Klaus Maldener

Abwicklung der Zylindermantelfläche - einfarbig



Abwicklung der Zylindermantelfläche – zweifarbig

