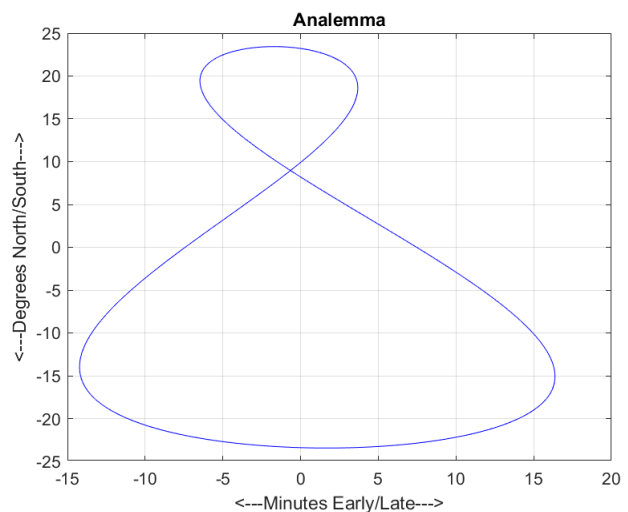


## Neuentwicklung: Sonnenuhr mit Lichtzeiger und Zeitgleichung

Gerne beschreibe ich hier, wie es zur Entwicklung der Sonnenuhr SOL kam. Seit vielen Jahren sammle ich tragbare Sonnenuhren. Es macht mir Spass, den Sonnenlauf zu beobachten und mit einer Sonnenuhr die Zeit abzulesen, egal wo ich mich aufhalte. So trage ich oft auch bei Urlaubsreisen eine handliche Sonnenuhr bei mir. Auf Reisen erlebte ich es aber immer als grosse Herausforderung, mit der angezeigten «Wahren Ortszeit» (WOZ) eine Verbindung zur gültigen «Zonenzeit» herzustellen, weil die Ortszeitdifferenz des Aufenthaltsortes sowie die Abweichung der Zeitgleichung berücksichtigt werden müssen. Das ist eine ziemliche Rechnerei und benötigt zudem einige Kenntnisse.

Zuerst bringt man also den Längengrad des Standorts in Erfahrung und kann dann die Ortszeitdifferenz ermitteln, indem die Abweichung zum Längengrad der Zonenzeit mit 4 Minuten pro Grad berechnet wird.

Dazu kommt, dass die Erde auf ihrer Bahn um die Sonne ihre Bahngeschwindigkeit im Jahresverlauf ändert. Dargestellt in der sogenannten Zeitgleichung oder Analemma-Figur.



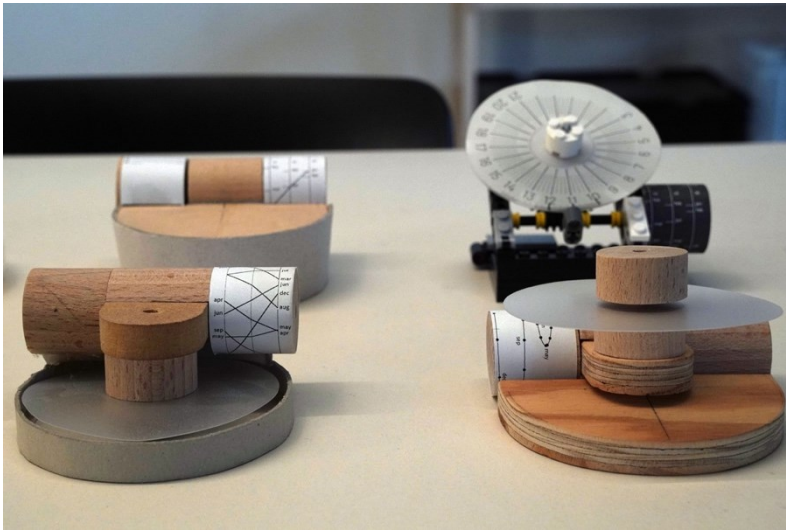
Diese zusätzliche Abweichung überfordert mich jedoch oft, da ich mir den Jahresverlauf der Kurve nicht merken kann.

So kam ich auf die Idee, eine portable Sonnenuhr herzustellen, die sowohl WOZ als auch die gültige bürgerliche Zeit des Aufenthaltsorts anzeigt. Zusammen mit engagierten Designern gelang es, eine technische Lösung zur Verknüpfung der beiden unterschiedlichen Zeitmodelle zu entwickeln.

Entstanden ist SOL, die einzigartige portable Äquatorial-Sonnenuhr mit eingebauter Zeitgleichung, gefertigt aus Nylon und Acrylglas mit modernsten Techniken des 3-D-Drucks.



## Hier die wichtigsten Stationen der Entwicklung:

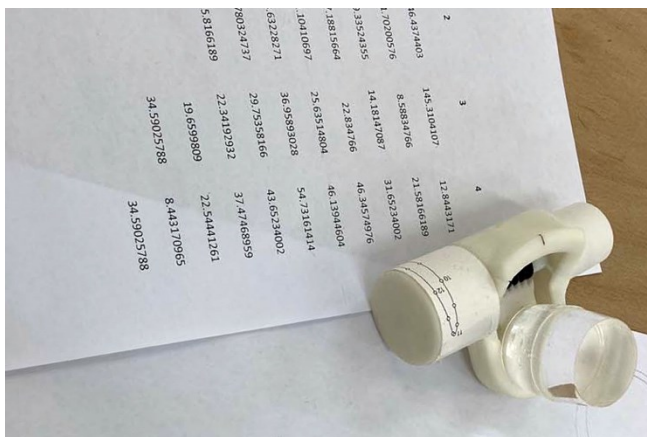


Am Anfang standen Funktions- und Modellstudien.

Die Mechanik der Zeitgleichung wurde mit einem Getriebe aus Lego-Bausteinen getestet.

Die ersten Modelle der aufklappbaren Uhr entstanden aus Holz, Papier und Karton.

Der sogenannte Analemma-Drehknopf ist eine echte Innovation. Die Abwicklung der Analemma-Schleife wurde auf einen Drehknopf projiziert. Die jährlich wiederkehrenden Schwankungen der Tageslänge, welche aufgrund der Neigung der Erdachse und der elliptischen Umlaufbahn der Erde entstehen, können damit elegant ausgeglichen werden.



So besteht die Möglichkeit, mit der Sonnenuhr die Durchschnittszeit (Mittlere Zeit) anzuzeigen, wie sie bei elektronisch oder mechanisch getakteten Uhren üblich ist.

Als das Funktionsprinzip für den Drehknopf zur Einstellung der Zeitgleichung festgelegt war, wurde die ganze Uhr für den 3-D-Drucker aufbereitet

Eine weitere Besonderheit ist die Optik aus Acrylglas, sie bündelt das einfallende Licht der Sonne zu einem Lichtzeiger, der auf dem Zifferblatt die Zeit auf wenige Minuten genau anzeigt.

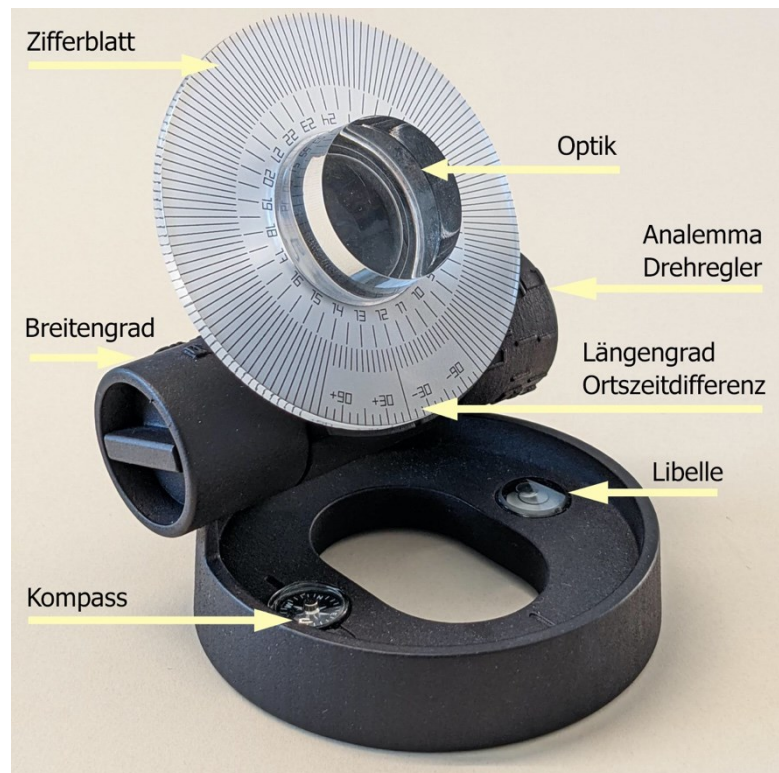


## In die Uhr ist alles reingepackt für die Anwendung unterwegs

Für eine genaue Zeitangabe muss ich den Breitengrad und den Längengrad meines Standorts kennen, um die Uhr korrekt zu positionieren.

Die SOL wird aufgeklappt bis zum Winkel des Breitengrades, horizontal aufgestellt und mit dem Kompass nach Norden ausgerichtet.

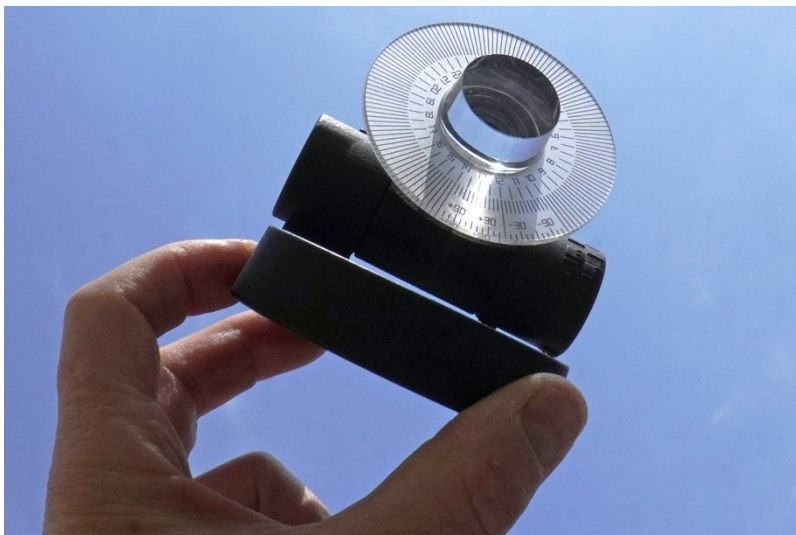
Das Zifferblatt steht nun mit der Einstellung für WOZ mit 12:00 Uhr genau in Richtung Süden. WOZ kann sofort am gebündelten Lichtstrahl abgelesen werden.



Für eine Zeitangabe von gesetzlicher Zonenzeit sind zwei Korrekturgriffe notwendig.

Erstens: Da mein Aufenthaltsort normalerweise nicht dem Längengrad der mitteleuropäischen Zeit entspricht, stelle ich die Ortszeitdifferenz ein, indem ich das Zifferblatt ein wenig drehe, so dass sich 12 Uhr Mittag um die entsprechende Korrektur aus der Südachse verschiebt. Bei Sommerzeit kommt eine Stunde dazu.

Zweitens: Um mit der Sonnenuhr die Durchschnittszeit (Mittlere Zeit) anzuzeigen, stelle ich nun den Analemma-Drehregler auf das aktuelle Datum. Die Datumsangabe ist mit Zahlenangaben für die Monate (1 bis 12) und mit drei Unterteilungen (1. Tag, 10. Tag und 20. Tag des Monats) angegeben. Die geschätzte Einstellung für den aktuellen Tag genügt vollkommen für grösste Genauigkeit.



SOL schafft so eine Brücke von der Wahren Ortszeit (WOZ) zur gesetzlichen Zonenzeit (beispielsweise Mitteleuropäische Zeit, MEZ). Mehr Informationen finden Sie unter:

[www.analemma.ch](http://www.analemma.ch)

Vielen Dank, Carlo Heller für die Möglichkeit der Publikation in diesem Blog.

Robert Schmid