

i) Inklinierende Sonnenuhren



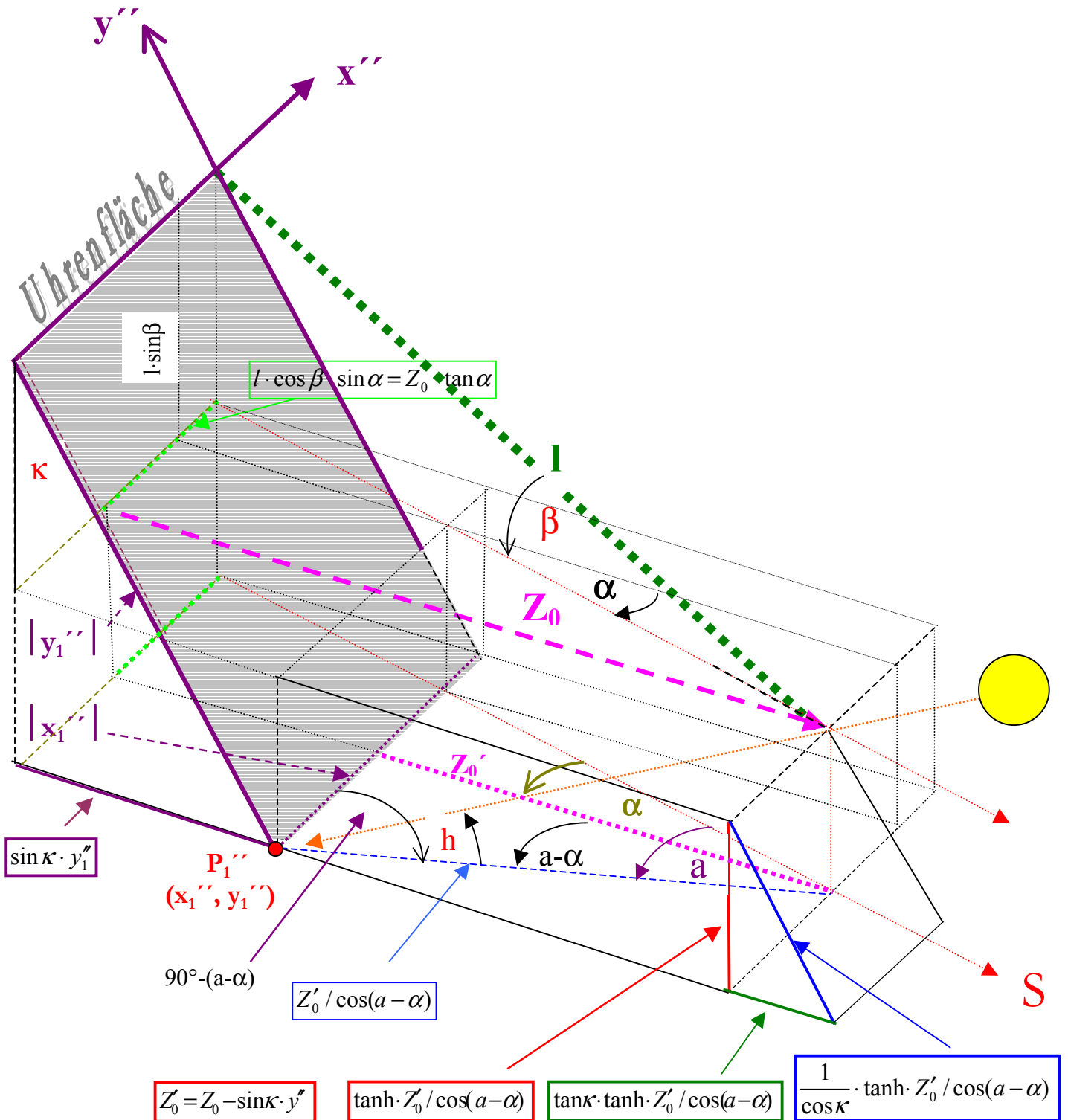
Bei den sog. Inklinierenden Sonnenuhren ist die Uhrenfläche weder eine horizontale noch vertikale Ebene, sondern die Uhrenfläche hat nun eine beliebige Neigung, die durch den Winkel κ im folgenden charakterisiert wird. Da diese Uhren relativ kompliziert sind, kommen sie nur selten vor. (Abbildung eines Vielflächners aus R. Rohr [1], Messing vergoldet, 16. Jahrhundert; ein Exemplar von Heinrich Koch mit 25 verschiedenen geneigten Flächen befindet sich in der Kunst-und Wunderkammer, Burg Trausnitz, Landshut; zur Nord-Süd-Ausrichtung ist oben am Polyeder ein Kompass angebracht; zusätzlich ist dort eine Sonnenuhr in Form eines gesockelten Pyramidenstumpfes zu sehen (um 1600), ein weiteres Beispiel einer Sonnenuhr mit inklinierenden Uhrenflächen)

Es werden verschiedene Methoden zur Konstruktion des Liniennetzes verwendet [1,10]. Im wesentlichen laufen diese darauf hinaus, daß man die Stelle auf der Erde sucht, bei der die geneigte Fläche eine horizontale Ebene = Horizontaluhr ist und mit der dort vorhandenen Breite das Liniennetz konstruiert.

Im vorliegenden Fall werden die x'' - und y'' - Koordinaten aus Azimut und Höhe gemäß Abbildung auf der nächste Seite ermittelt. Obwohl das zu länglichen Formeln führt, ist dies bei Verwendung einer Mathematik-Software kein Problem.

In der Abbildung sind die Koordinaten des Schattenpunktes P_1'' , nämlich x_1'' und y_1'' eingetragen. Der Azimut a und der Wandwinkel α sind in der Abbildung negativ, ebenso die x_1 - und y_1 - Koordinaten des Punktes P_1'' .

Inklinierende Süduhr:



Mit den angegebenen trigonometrischen Zusammenhängen erhält man :

$$y'' = \frac{1}{\cos \kappa} \cdot \left(l \cdot \sin \beta + \tan h \cdot \frac{Z'_0}{\cos(a - \alpha)} \right);$$

$$\begin{aligned} x'' &= Z'_0 \cdot [\tan \alpha + \tan(a - \alpha)] + \sin \kappa \cdot y'' \cdot \tan \alpha \\ &= (Z_0 - \sin \kappa \cdot y'') \cdot \tan(a - \alpha) + Z_0 \cdot \tan \alpha; \end{aligned}$$

$$Z_0 = l \cdot \cos \beta \cdot \cos \alpha$$

$$Z'_0 = l \cdot \cos \beta \cdot \cos \alpha - \sin \kappa \cdot y'' = Z_0 - \sin \kappa \cdot y''$$

α = Wandwinkel (Winkel Wandnormale gegen Süd, bei östl. Wand negativ)

a = Azimut der Sonne = Winkel in der horizontalen Ebene ab Meridian im Uhrzeigersinn gemessen

h = Höhe der Sonne, Winkel der Sonne gegen die Horizontebene.

Z_0 = Normalenvektor zur Wand

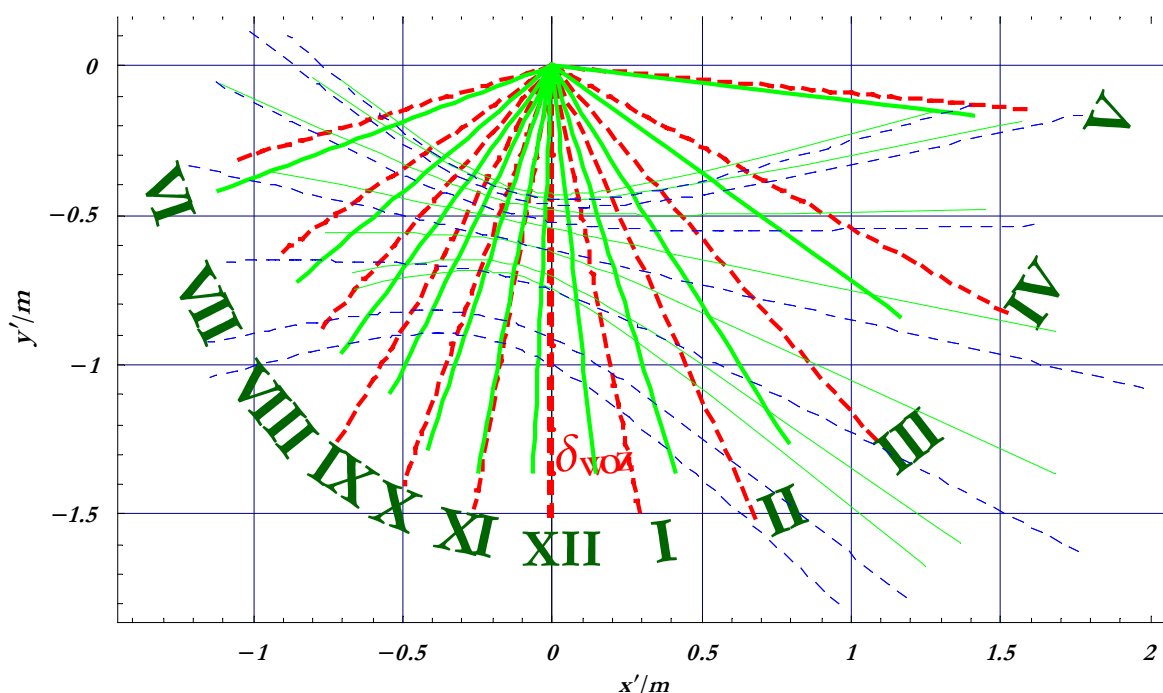
S = Südrichtung

β = Geographische Breite

l = Stablänge

x'', y'' = Koordinaten des Schattenpunktes auf einer um den Winkel κ geneigten Fläche mit der Stabwurzel als Nullpunkt

Beispiel:



Die grünen durchgezogenen Linien stellen das Uhrennetz auf einer mit 10° inklinierenden und $\alpha = -15,27^\circ$ östlich deklinierenden Uhrenfläche dar. Das gestrichelte Liniennetz ist das einer mit $\alpha = -15,27^\circ$ östlich deklinierenden Vertikaluhr wie in Beispiel S.16.

Die geneigte Fläche komprimiert das Liniennetz.

Alle weiteren Linien und Kurven der vorangegangenen Kapitel können analog übertragen werden.

Der Artikel steht im Netz unter

<http://www.fh-muenchen.de/home/fb/fb06/professoren/hingsammer/z1.pdf>

<http://www.fh-muenchen.de/home/fb/fb06/professoren/hingsammer/z2.pdf>

<http://www.fh-muenchen.de/home/fb/fb06/professoren/hingsammer/z3.pdf>

<http://www.fh-muenchen.de/home/fb/fb06/professoren/hingsammer/z4.pdf>

E-Mail: j.hingsammer@fhm.edu