

# Alemma - Hilfedatei

(c) Helmut Sonderegger



Alemma, vers. 2.4

Arten von analemmatischen Sonnenuhren

- Ebene horizontal, Zeiger vertikal (häufigste analemm. SU)
- Ebene horizontal, Zeiger mit beliebiger Richtung (z, D)
- Ebene geneigt und von Süden abweichend, Zeiger vertikal
- Ebene geneigt (ze) und/oder Zeiger geneigt (z)
- vertikale Süduhr, Zeiger in Meridionalebene geneigt
- vertikale, von Süd abweichende Ebene, Zeiger dazu orthogonal
- Analemm. SU für MITTLERE ZEIT: Ebene horizontal, Zeiger vertikal
- Analemm. hor. SU mit FIXIERTEM ZEIGER in beliebiger Richtung (z,D) **F8**

Ebene horizontal, FIXIERTER ZEIGER (!), Richtung beliebig (z,D)

neue Berechnung

geogr. Breite	47.25	Ebene Abweichung	0	Datumsmarkierung	<input type="radio"/> 1 pro Monat	Zonenzeit anzeigen	<input type="checkbox"/>	Zeitmarkierungen pro Stunde	4
geogr. Laenge	-9.59	Ebene Neigung	0		<input checked="" type="radio"/> 2 pro Monat (1/15)	grosse Halbachse	8.00	von	4
Zonenmeridian	-15.00	Zeiger Abweichung	35		<input type="radio"/> 3 pro Monat (1/11/21)	Berechnung fuer Jahr	2016	bis	20
		Zeiger Neigung	-20		<input type="radio"/> am 1/6/11/16/21/26	Zeigerlaenge	1.80	<input checked="" type="checkbox"/> Schattenweg	am [dd/mm]
								Distanz P(0/0) nach Z	-4.0

## Inhaltsverzeichnis

---

Inhalt .....	3
1. Arten der berechneten analemmatischen Sonnenuhren .....	4
Allgemeines zum Programm .....	5
Zeitablesung .....	6
Bildschirmdarstellung und Schattenweg .....	7
2. Programm-Menue .....	8
Datei .....	9
Art der analemmatischen Sonnenuhr .....	10
Optionen .....	11
Hilfe .....	12
3. Dateneingabe und Auswahl des Uhrtyps .....	13
"klassische" analemmatische SU .....	14
SU mit geneigtem / abweichendem Zeiger .....	15
SU-Ebene geneigt / abweichend .....	16
SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt .....	17
vertikale Süduhr, Zeiger geneigt .....	18
vertikale, abweichende SU, Zeiger rechtwinklig .....	19
horizontale SU für mittlere Zeit .....	20
geteilte analemm. SU .....	21
analemm. SU mit fixiertem Zeiger .....	22
4. Tabellenblätter .....	24
Grafik & Speichern .....	25
Stundenmarkierung - Koordinaten .....	26
Schattenweg .....	27
Datumsmarkierung .....	28
Doppelanalemma .....	29
5. Zusätzliche Eingaben .....	30
Eingabe Methode 1 .....	31
Eingabe Methode 2 .....	32
Eingabe Methode 3 und 4 .....	33
Eingabe Methode 5 .....	34
6. Initialisierungsdatei .....	35
7. Glossar A - Az .....	36
B - H .....	37
I- N .....	38
O - Z .....	39
8. Tastaturbefehle .....	40
9. Hardware, Vertrieb .....	41
10. Literatur .....	42

# Inhalt

---

## Inhaltsübersicht

(Programmversion 2.4 - Stand vom 2017/06/29)

---

**LINKs sind gelb hinterlegt. Linker Mausklick öffnet das Ziel.**

---

- 1. [Allgemeines zum Programm "Alemma.exe"](#)
  - 2. [Das Programm-Menü](#)
  - 3. [Die Auswahl der verschiedenen Uhrtypen](#)
  - 4. [Die verschiedenen Tabellenblätter](#)
  - 5. [Zusätzliche Eingaben](#) für geteilte analemmatische Sonnenuhren
  - 6. [Initialisierungsdatei](#)
  - 7. [Glossar](#)
  - 8. [Hardware-Voraussetzungen](#) und Vertrieb des Programms
  - 9. [Literaturliste](#)
- 

[nächste Seite](#)

# 1. Arten der berechneten analemmatischen Sonnenuhren

## 1. Arten der berechneten analemmatischen Sonnenuhren

1. Arten der berechneten analemmat. Sonnenuhren
- 1.1 Allgemeines zum Programm ALEMMA
- 1.2 Zeitablesung
- 1.3 Bildschirmdarstellung und Schattenweg

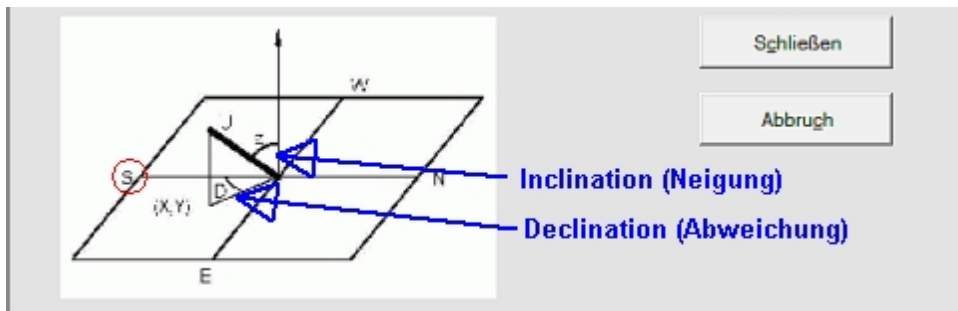
Mit dieser Version des Programms "Alemma" werden nahezu alle verschiedenen Typen von analemmatischen Sonnenuhren berechnet (sowie sie als Parallelprojektion von äquatorialen SU aufgefasst werden können). Dabei werden auch analemmatische SU berechnet, bei denen Zeiger oder Ebene beliebig geneigt (inklinierend) und/oder abweichend (deklinierend) sein können.

Zur Theorie der hier berechneten analemmatischen Sonnenuhren sei auf das Literaturverzeichnis verwiesen.

Die Auswahl der verschiedenen Uhrtypen erfolgt im **Menü "Art der Sonnenuhr"**

Folgende Arten werden berechnet::

- 1) **Horizontale SU mit vertikalem Zeiger** (die häufigste analemmat. SU)
- 2) **Horizontale SU** mit geneigtem (= inklinierendem (-> z) und/oder abweichendem (= deklinierendem (-> D) Zeiger
- 3) **SU mit geneigter (=inklinierender) Ebene und/oder abweichender (=deklinierender) Ebene** mit vertikalem Zeiger
- 4) **SU mit geneigter (=inklinierender) Ebene und/oder geneigtem Zeiger**
- 5) **Vertikale analemmatische SU**, nach S orientiert, Zeiger in Meridionalebene geneigt
- 6) **Vertikale analemmatische SU**, von S abweichend (um Winkel Az), Zeiger rechtwinklig zur Uhrenebene
- 7) **Analemmatische SU für mittlere Zeit**: (z.B. Zonenzeit), Ebene horizontal, Zeiger vertikal
- 8) **Horizontale analemmatische SU mit fixiertem Zeiger** in beliebiger Richtung



Die Eingabe der der Sonnenuhrdaten erfolgt im unteren Bereich des Programmfensters (s. **Abschnitt 3 "Dateneingabe ...."**).

## Allgemeines zum Programm

### 1.1 Allgemeines zum Programm "ALEMMA.EXE"

- 1. Arten der berechneten analem. Sonnenuhren
- 1.1 Allgemeines zum Programm ALEMMA
- 1.2 Zeitablesung
- 1.3 Bildschirmdarstellung und Schattenweg

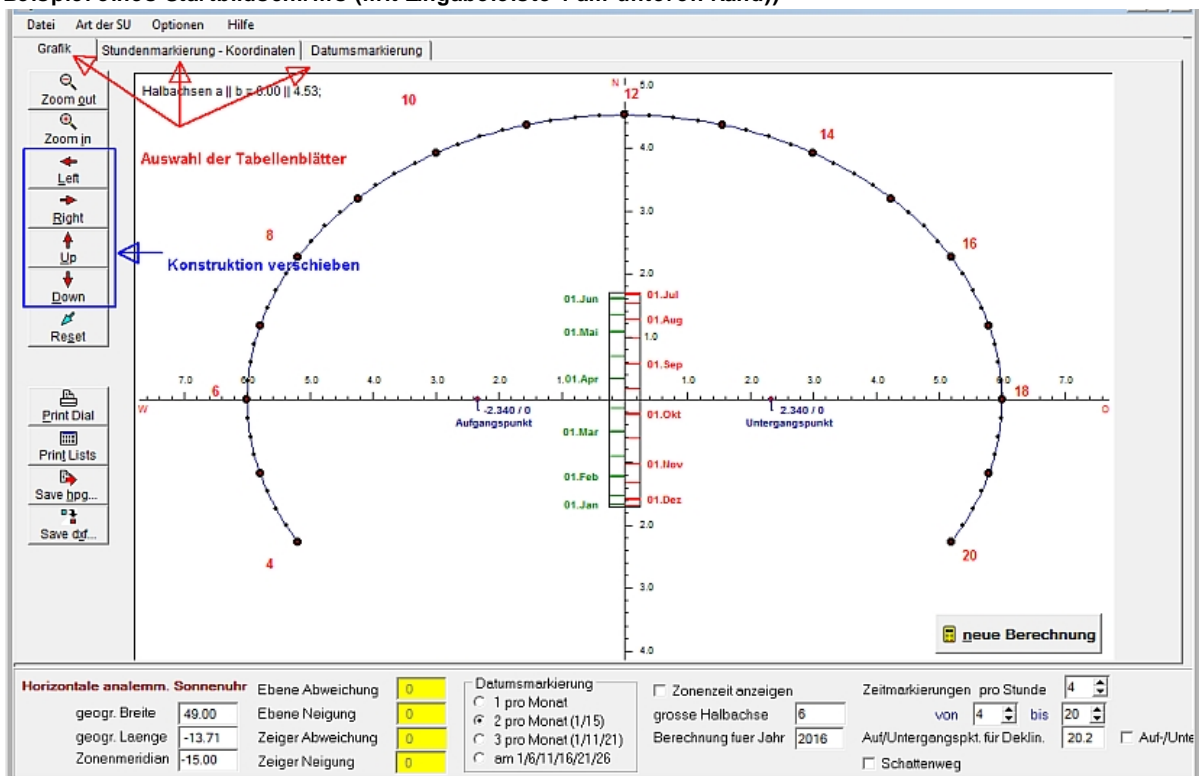
Beim Programmaufruf erscheint eine Grafik mit einer analematischen Sonnenuhr, deren Daten in der Startdatei "Alemma.ini" festgelegt werden..

Die Ergebnisse der Berechnungen können im Programm sowohl als Grafik als auch in Tabellenform angezeigt und ebenso auf dem Drucker ausgegeben werden.

Tabellen, die in einem Tabellenblatt angezeigt werden, können auch als Textdatei oder im Excel-Format \*.csv gespeichert werden

Angezeigte Sonnenuhrkonstruktionen können ausgedruckt oder in den Grafikformaten \*.dxf und \*.plt gespeichert werden..

#### Beispiel eines Startbildschirms (mit Eingabeleiste 1 am unteren Rand)



Die Daten in den gelb markierten Eingabefeldern zeigen, dass es sich hier um eine horizontale analematische Sonnenuhr mit vertikalem Schattenzeiger handelt.

#### Verschieben der Konstruktion:

- a) mit Click auf die blau eingrahmten Tastenfelder
- b) Markierten Anfangsbuchstaben drücken
- c) auch per Maus mit Drag and Drop

Mit einem Klick auf die verschiedenen Tabellenblatt-Bezeichnungen (oben rot markiert) kann man die Ergebnisse der Berechnungen in den verschiedenen Tabellen oder die Konstruktionszeichnung (=Grafik) betrachten.

Mit dem Tastenbefehl <Strg>+<d> kann auf deutsche Sprache eingestellt werden, <Strg>+<e> stellt auf Englisch um.

Seite davor

nächste Seite

Inhaltsverzeichnis

## Zeitablesung

### 1.2 Die Zeitablesung

1. Arten der berechneten analemmat. Sonnenuhren
- 1.1 Allgemeines zum Programm ALEMMA
- 1.2 Zeitablesung
- 1.3 Bildschirmdarstellung und Schattenweg



Die Regeln zur **Zeitablesung** sind für alle analemmatischen SU gleich. Der Schattenstab (oder die beobachtende Person) muss auf der Position des aktuellen Datumspunktes stehen. Der Schatten des Schattenstabes/der Person zeigt dann in Richtung der aktuellen Zeit. Die blaue Linie im Foto markiert die Schattenrichtung zu den Stundensteinen. Es ist demnach etwa 11:40 Uhr (wahre Ortszeit mit Längengradkorrektur). Die Schattenlänge spielt keine Rolle, nur die Richtung des Schattens ist für die Zeitablesung von Bedeutung.

---

[Seite davor](#)

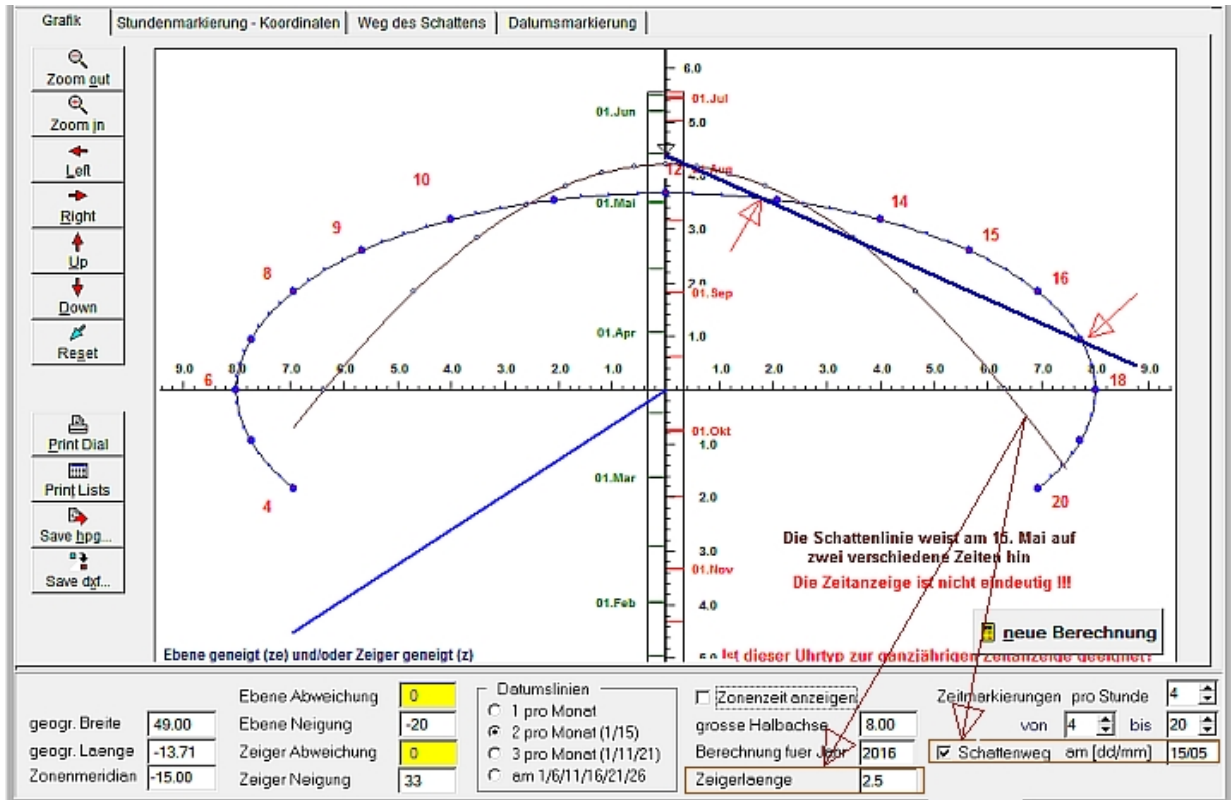
[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

# Bildschirmdarstellung und Schattenweg

## 1.2 Bildschirmdarstellung und Schattenweg

- 1. Arten der berechneten analemmt. Sonnenuhren
- 1.1 Allgemeines zum Programm ALEMMA
- 1.2 Zeitablesung
- 1.3 Bildschirmdarstellung und Schattenweg



**Die Schattenwege** sind auf dem Bildschirm braun eingezeichnet. Schattenpositionen für die vollen Stunden werden mit einem kleinen Kreis gekennzeichnet. Die dem Datum entsprechende Position des Schattenzeigers markiert ein kleines Dreieck auf der Datumslinie. Die Zeigerhöhe (-länge) und das Schattendatum können in der Eingabeleiste am unteren Bildschirmrand festgelegt werden.

Dass die **Zeitanzeige unter Umständen problematisch** sein kann, zeigt das links abgebildete Beispiel einer analemmt. Sonneuhr mit geneigter Ebene und geneigtem Schattenstab.

**Der rote Text in dieser Konstruktion ("Ist dieser Uhrtyp zur ganzjährigen Zeitanzeige geeignet?") weist darauf hin, dass an manchen Kalendertagen die genaue Zeitanzeige problematisch werden kann.** Die eingezeichnete blaue Schattenrichtung die beim markierten Dreieck auf der Datumslinie beginnt, ergibt 2 verschiedene Zeitablesungen, nämlich 17 Uhr und (ca.) 12:55 Uhr. Die Probleme der Zeitablesung bestehen zumeist dann, wenn der Datumspunkt nahe an der Stundenellipse oder außerhalb dieser liegt.

Je nach Parametereinstellungen können diese Probleme bei den verschiedensten analemmtischen SU-Arten auftreten.

**Ganz allgemein gilt:**

**Immer, wenn Datumspunkte der Datumslinie außerhalb der Stundenellipse liegen, dann ist die Zeitanzeige nicht mehr eindeutig, und es tritt auch eine Umkehr in der Laufrichtung des Schattens auf.**

**Je näher Datumspunkte an der Stundenellipse liegen, desto mehr behindert dies die Ablesegenauigkeit wegen der schleifenden Schnittpunkte zwischen Schattenlinie und Stundenellipse.**

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## 2. Programm-Menue

---

### 2. Das Programm-Menü von "Alemma.exe"

Hauptmenue	<b>Datei</b>
	≧ Drucker <u>e</u> inrichten
	≧ <u>G</u> rafik Drucken
	≧ <u>a</u> ngezeigte <u>L</u> iste drucken ...
	≧ <u>a</u> ngezeigte Listen speichern ...
	≧ <u>B</u> eenden
Hauptmenue	<b>Art der Sonnenuhr</b>
Hauptmenue	<b>Optionen</b>
	≧ Eingabefelder <u>w</u> echseln
	≧ Parameter <u>s</u> peichern
	≧ <u>a</u> ls Startparameter speichern
	≧ Parameter <u>l</u> aden
Hauptmenue	<b>Hilfe</b>
	≧ <u>H</u> ilfe datei
	≧ <u>S</u> prache
	<u>D</u> eutsch
	<u>E</u> nglisch
	≧ <u>A</u> bout

Die Wahl der **Hauptmenüpunkte** kann durch Mausklick oder durch Tastaturbefehl erfolgen:

**<Alt>**-Taste kurz drücken und anschließend (!) Taste **<D>** drücken.

Die Wahl des Hauptmenüs kann durch Mausklick oder durch Tastaturbefehl erfolgen. Bei Menüwahl per Tastatur muss man zuerst kurz die linke Alt-Taste

**<Alt<sub>links</sub>>** drücken und anschließend (!) die Taste des im Menüpunkt unterstrichenen Buchstabens.

Das gewünschte **Submenü** kann dann mit Mausklick oder mit Anschlagen des Buchstabens, der im Untermenü unterstrichen ist, aufrufen.

**Beispiel:** Es soll die Grafik gedruckt werden --> Menü " Datei / Grafik drucken ": Man drückt dann nacheinander die Tasten

**<Alt<sub>links</sub>>** , **<D>** , **<G>** .

---

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)



## Datei

**Hauptmenü** **D**atei mit folgenden Untermenüpunkten:

---

- Submenue **D**rucker e**inrichten**: Es kann jeder unter Windows installierte Drucker ausgewählt werden.
- Submenue **G**rafik d**rucken**: Die Konstruktion der analematischen Sonnenuhr wird auf einem DIN-A4-Blatt ausgedruckt. Der gedruckte Ausschnitt stimmt ziemlich genau mit der Darstellung auf dem Bildschirm überein.
- Submenue **a**ngezeigte L**iste d****rucken**: Es wird die auf dem Bildschirm angezeigte Tabelle gedruckt. Wenn auf dem Bildschirm die Konstruktion der Sonnenuhr angezeigt wird und keine der Tabellen, so wird nichts ausgedruckt. Statt dessen erscheint eine entsprechende Bildschirmnachricht.
- Submenue **a**ngezeigte L**iste s****peichern**: Es wird die auf dem Bildschirm sichtbare Tabelle als Tabelle im Excel-Format \*.csv gespeichert. Dieser Menüpunkt ist nur dann aktiviert, wenn eine Tabelle angezeigt wird, die auch tatsächlich gespeichert werden kann. Als Trennzeichen für die Felder der Excel-Datei kann das Komma (empfohlen) oder der Strichpunkt gewählt werden.
- Submenue **B**eenden: Beendet das Programm.

Die Wahl des **Hauptmenüs** "**D**atei" kann durch Mausklick oder den Tastaturbefehl **<Alt**<sub>links</sub>**>** (linke Taste!) kurz drücken und anschließend (!) Taste **<D****>**.

Das gewünschte **Submenü** kann dann mit Mausklick oder durch Drücken der im Untermenü unterstrichenen Taste gewählt werden.

**Beispiel**: Menü "**D**atei / **G**rafik d**rucken**": Nacheinander drücken wird die Taste **<G****>** gedrückt.

---

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

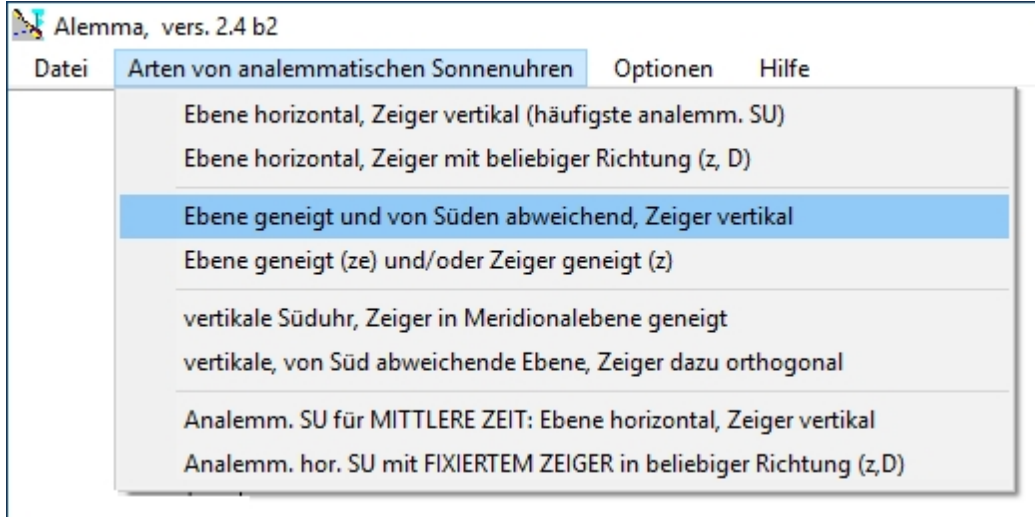
[Inhaltsverzeichnis](#)

## Art der analemmatischen Sonnenuhr

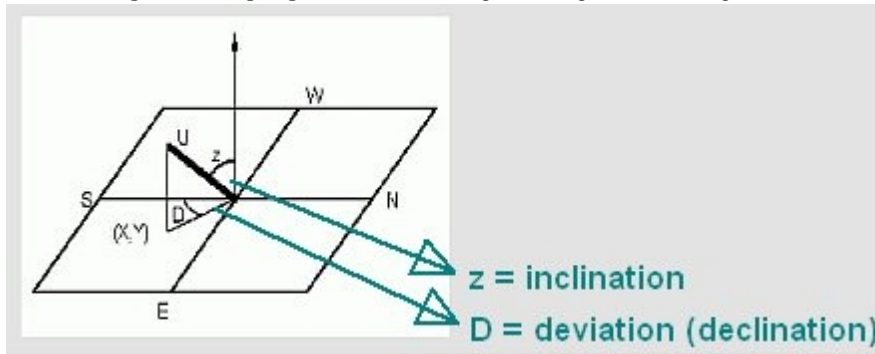
### Hauptmenü Art der Sonnenuhr

In diesem Menüpunkt wird die Art der analemmatischen Sonnenuhr ausgewählt.

Nach Mausklick auf den Menüpunkt "Art der SU" wird untenstehendes Auswahlfeld angezeigt.



Abweichung  $D$  und Neigung  $z$  des Schattenzeigers sind gemäß nachfolgender Skizze festgelegt:



Für die **Abweichung und/oder Neigung einer Ebene** wird von der zur Ebene rechtwinkligen Richtung ausgegangen und deren Abweichung/Neigung in Grad angegeben.

Eine horizontale Ebene hat also die *Neigung* 0 Grad, eine vertikale nach Süden ausgerichtete Ebene die Neigung 90 Grad.

Eine genau nach Osten orientierte Ebene hat demnach die Neigung 90 Grad und die *Abweichung* -90 Grad.

## Optionen

**Hauptmenü Optionen** mit folgenden Untermenüpunkten:

---

- Submenue **Eingabefelder wechseln:** Am unteren Rand des Programmfensters ist der Eingabebereich ("Panel 1" und Panel 2"). Mit diesem Menüpunkt erfolgt ein Wechsel von einem Eingabebereich zum anderen. Ein Klick auf das Tastenfeld <Weitere Eingaben...> hat die gleiche Wirkung.
- Submenue **Parameter speichern:** Die Parameter, die im Augenblick verwendet werden, werden für eine spätere Wiederverwendung gespeichert. Vor dem Speichern fragt das Programm nach dem Namen dieser gespeicherten Datei. Die Extension \*.ini sollte beibehalten werden. Wenn nur der Name ohne abschließenden Punkt eingegeben wird, so wird diese Extension automatisch angehängt. (Bis Programmversion 1.09 wurde die Extension \*.adt verwendet. Dateien dieser Art können auch weiterhin geladen werden.)
- Submenue **als Startparameter speichern:** Die Daten werden in der Datei "Alemma.ini" im Verzeichnis von "Alemma.exe" gespeichert. Falls bereits eine derartige Datei vorhanden ist, wird sie automatisch ohne Rückfrage überschrieben. Diese Datei "Alemma.ini" wird bei jedem Programmstart automatisch geladen. Wenn sie nicht vorhanden ist, werden vom Programm automatisch Defaultwerte angenommen.
- Submenue **Parameter laden:** Die Parameter, die unter Menüpunkt "Optionen / Parameter speichern" in einer Datei abgespeichert wurden, werden wieder geladen. Dazu fragt das Programm zunächst nach dem Verzeichnis und dem Namen dieser Datei.

---

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## Hilfe

**Hauptmenü Hilfe** mit folgenden Untermenüpunkten:

---

- Submenue **Hilfdatei:** Die installierte Hilfdatei wird angezeigt. Die angezeigte Hilfdatei ist in der gleichen Sprache wie die momentan verwendete Sprache im Programm selbst. Der Tastenbefehl < F1 > ruft ebenfalls die Hilfdatei auf.
- Submenue **Sprache:** Die Sprachen Deutsch und Englisch stehen wahlweise zur Verfügung. Die Auswahl erfolgt entweder über das angezeigte Untermenü, oder sie kann auch mit den Tastenbefehlen <Strg>+<d> beziehungsweise <Strg>+<e> erfolgen.
- Submenue **About:** Eine Information über Programmversion, Autor und Download-Adresse wird angezeigt.

---

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## 3. Dateneingabe und Auswahl des Uhrtyps

### 3. Dateneingabe und Auswahl der verschiedenen Uhrtypen

#### Dateneingabe (Eingabeleisten)

- 3.1 Horizontale analemmatische SU mit vertikalem Zeiger ("klassische" an.SU)
- 3.2 Horizontale SU mit geneigtem / abw eichendem Zeiger
- 3.3 Geneigte / abw eichende Sonnenehrebene mit vertikalem Zeiger
- 3.4 SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt
- 3.5 Vertikale Süduhr, Zeiger geneigt
- 3.6 Vertikale, von Süden abw eichende SU, Zeiger rechth inklig dazu
- 3.7.1 Horizontale analemmatische SU für mittlere Zeit, Zeiger vertikal
- 3.7.2 Horizontale, geteilte analemmatische SU (zwei 8er-Schleifen zur Anzeige der mittleren Zeit)
- 3.8 Horizontale analemmatische SU mit fixiertem Zeiger beliebiger Richtung

Die Daten werden in den beiden Eingabeleisten (Panel) am unteren Fensterrand eingegeben.

#### Die Dateneingabe in Eingabeleiste 1 (Panel 1)

Hier können die gemeinsamen Daten eingegeben werden, die für allen berechneten Arten von analemmatischen Sonnenuhren erforderlich sind:

<b>Horizontale analemm. Sonnenuhr</b>		Ebene Abweichung	0	Datumsmarkierung		<input checked="" type="checkbox"/> Zonenzeit anzeigen	Zeitmarkierungen pro Stunde		3		
geogr. Breite	47.25	Ebene Neigung	0	<input type="radio"/> 1 pro Monat	<input checked="" type="radio"/> 2 pro Monat (1/15)	grosse Halbachse	5.5	von	5	bis	20
geogr. Länge	-9.35	Zeiger Abweichung	0	<input type="radio"/> 3 pro Monat (1/11/21)	<input type="radio"/> am 1/6/11/16/21/26	Berechnung fuer Jahr	2016	Auf/Untergangspkt. für Deklin.	20.2		
Zonenmeridian	-15.00	Zeiger Neigung	0			Zeiger Höhe	1.80	<input checked="" type="checkbox"/> Schatterweg am [dd/mm]	21/08		

Nördliche **geogr. Breiten** sind positive Werte, südliche negative. Westliche **geogr. Längen** haben positive Werte, östliche negative.

Gelb markierte Eingabefelder sind für den aktuell ausgewählten Uhrtyp wesentlich und können nicht abgeändert werden. In der hier angezeigten Eingabeleiste wurde also eine horizontale analemm. Sonnenuhr (Abweichung und Neigung der SU-Ebene sind 0) mit lotrechtem Schattenzeiger (dessen Abweichung und Neigung ebenfalls 0 sind) ausgewählt.

Die **Auf/Untergangspunkte (Bailey Punkte)** geben die Sonnendeklination an, die für deren Festlegung maßgeblich ist. Damit ist eine einfache Näherungskonstruktion des täglichen Sonnenauf-/unterganges möglich. Der maximale Fehler, der sich bei dieser Näherungsmethode ergibt, ist bei "**Auf/Untergangspunkt. für Deklin.**" = 20,2 Grad besonders günstig und liegt bei einem maximalen Azimutfehler von ca. 1 Grad. Die Anzeige dieser Punkte ist nur bei horizontalen analemm. Sonnenuhren mit vertikalem Schattenzeiger möglich.

**Der Wechsel von einer Eingabeleiste zur anderen erfolgt bei SU für mittlere Zeit durch Mausklick auf das Tastenfeld <weitere Eingaben...> oder durch rechten Mausklick auf die sichtbare Eingabeleiste.**

#### Eingabeleiste 2:

Datumslinie auf	Doppelanalemma	Fehler tabellieren	<b>weitere Eingaben ...</b>
<input type="radio"/> einer 8er-Schleife	<input checked="" type="radio"/> exakt für 2 ausgewählte Stunden	von	
<input checked="" type="radio"/> zwei 8er-Schleifen	<input type="radio"/> Mittelwert von Methode 1	bis	19
	<input type="radio"/> kleinster mittlerer Absolutfehler	<input type="checkbox"/> genauere Rechnung	
	<input type="radio"/> geringste Streuung		
	<input type="radio"/> kleinster Absolutfehler		

Die Eingabeleiste 2 wird nur benötigt, wenn als Sonnenuhrart eine **analemmatische SU für mittlere Zeit (Typ 3.6)** gewählt wurde. Im linken Auswahlbereich ("Datumsmarkierung") dieser Eingabeleiste erfolgt dann die **Detailauswahl**

- In den beiden anderen Fällen werden etwas kompliziertere Formen von Sonnenuhren berechnet, die zumindest eine teilweise Berücksichtigung der Korrektur durch die Zeitgleichung erlauben (siehe Artikel auf der Webseite [www.helson.at/sonne/Alemma\\_NASS\\_Sonderegger.pdf](http://www.helson.at/sonne/Alemma_NASS_Sonderegger.pdf)).

Die weiteren Eingabebereiche auf Eingabeleiste 2 sind nur bei Wahl einer analemmatischen Sonnenuhren mit "**zwei 8er-Schleifen**" von Bedeutung und werden dort erläutert.

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## "klassische" analemmatische SU

### 3. Dateneingabe und Auswahl der verschiedenen Uhrtypen

Dateneingabe (Eingabeleisten)

3.1 Horizontale analemmatische SU mit vertikalem Zeiger ("klassische" an.SU)

3.2 Horizontale SU mit geneigtem / abweichendem Zeiger

3.3 Geneigte / abweichende Sonnenebene mit vertikalem Zeiger

3.4 SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt

3.5 Vertikale Süduhr, Zeiger geneigt

3.6 Vertikale, von Süden abweichende SU, Zeiger rechtwinklig dazu

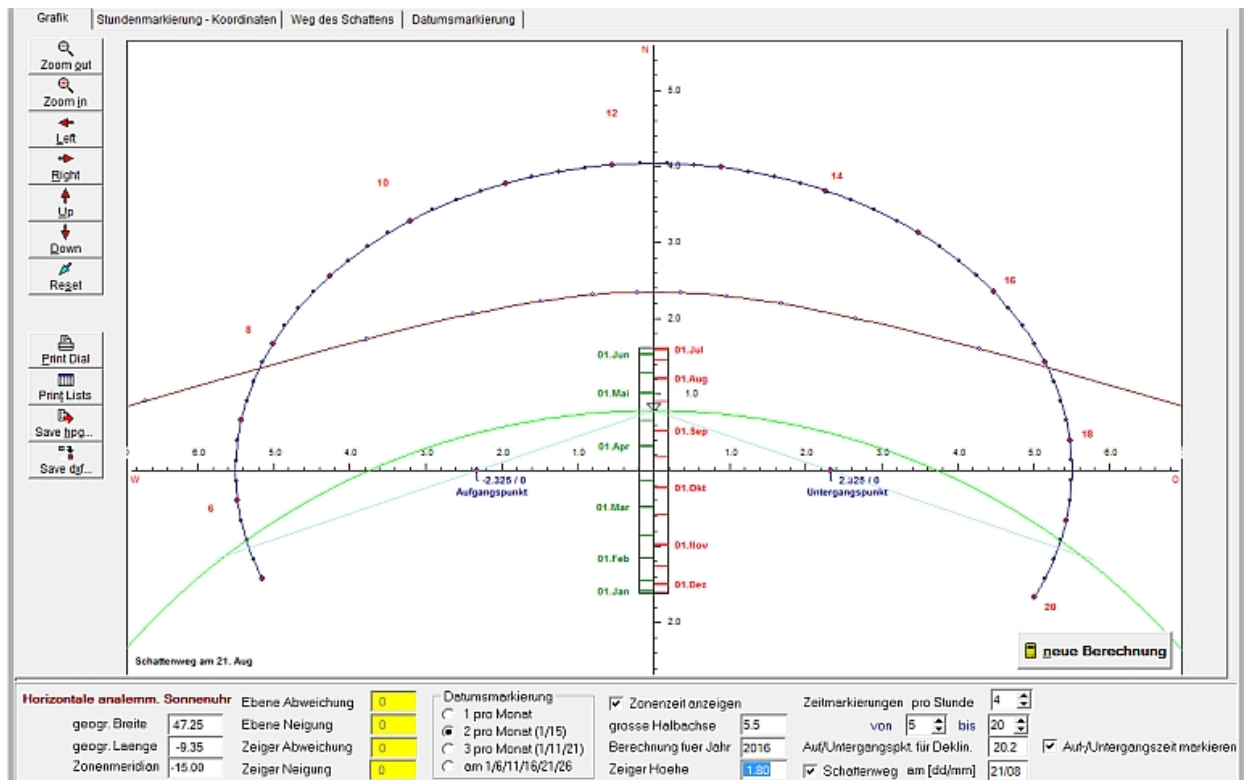
3.7.1 Horizontale analemmatische SU für mittlere Zeit, Zeiger vertikal

3.7.2 Horizontale, geteilte analemmatische SU (zwei 8er-Schleifen zur Anzeige der mittleren Zeit)

3.8 Horizontale analemmatische SU mit fixiertem Zeiger beliebiger Richtung

#### 3.1 Horizontale analemmatische SU mit vertikalem Zeiger

Dies ist wohl die häufigste analemmatische SU und darf deshalb wohl als "klassisch" bezeichnet werden.



In der Eingabeleiste unterhalb der SU-Konstruktion können alle für die Konstruktion nötigen Werte eingegeben werden. Die **gelb markierten Eingabefelder** zeigen Werte an, die für die gewählte SU-Art charakteristisch sind und daher auch nicht verändert werden können.

Der **Schattenweg** der Zeigerspitze (braun in der Abb. auf dieser Seite) kann für einen beliebig selbst gewählten Tag gezeichnet werden ("**Schattenweg**" markieren). Die Anzeige kann in der Eingabeleiste der obigen Abb. ein- und ausgeschaltet werden. Neben dem einzugebenden Datum ist auch die Zeigerhöhe (Größe einer Person) entscheidend für den Schattenweg.

Zudem ist in der Abb. oben die Checkbox "**Auf-/Untergangszeit markieren**" eingeschaltet. Damit zeigt die blaue Linie der Abbildung die näherungsweise Bestimmung dieser Zeit. Dazu wird vom interessierenden Datumspunkt aus über den Aufgangs- bzw. Untergangspunkt gepellt und der Schnittpunkt mit der Ellipse der Stundenpunkte bestimmt. Dieses Verfahren wurde erstmals von Roger Bailey vorgeschlagen (siehe auch Stichwort "**Auf-/Untergangspunkt**" im Glossar). Der grüne Kreisbogen zeigt die exakte Konstruktion dieser Punkte. Dazu ist der Kreis durch den jeweiligen Datumspunkt auf der Datumsskala durch die beiden Brennpunkte der Ellipse zu zeichnen (Lambert Kreis). Der Schnittpunkt mit den Stundenangaben auf der Ellipse ergibt die exakte Auf- und Untergangszeit.

Diese Sonnenuhren zeigen die wahre Ortszeit oder auch die Ortszeit mit Längengradkorrektur an ("**Zonenzeit anzeigen**" markieren).

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## SU mit geneigtem / abweichendem Zeiger

### 3. Dateneingabe und Auswahl der verschiedenen Uhrtypen

Dateneingabe (Eingabeleisten)

3.1 Horizontale analemmatische SU mit vertikalem Zeiger ("klassische" an.SU)

**3.2 Horizontale SU mit geneigtem / abweichendem Zeiger**

3.3 Geneigte / abweichende Sonnenuhrebene mit vertikalem Zeiger

3.4 SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt

3.5 Vertikale Süduhr, Zeiger geneigt

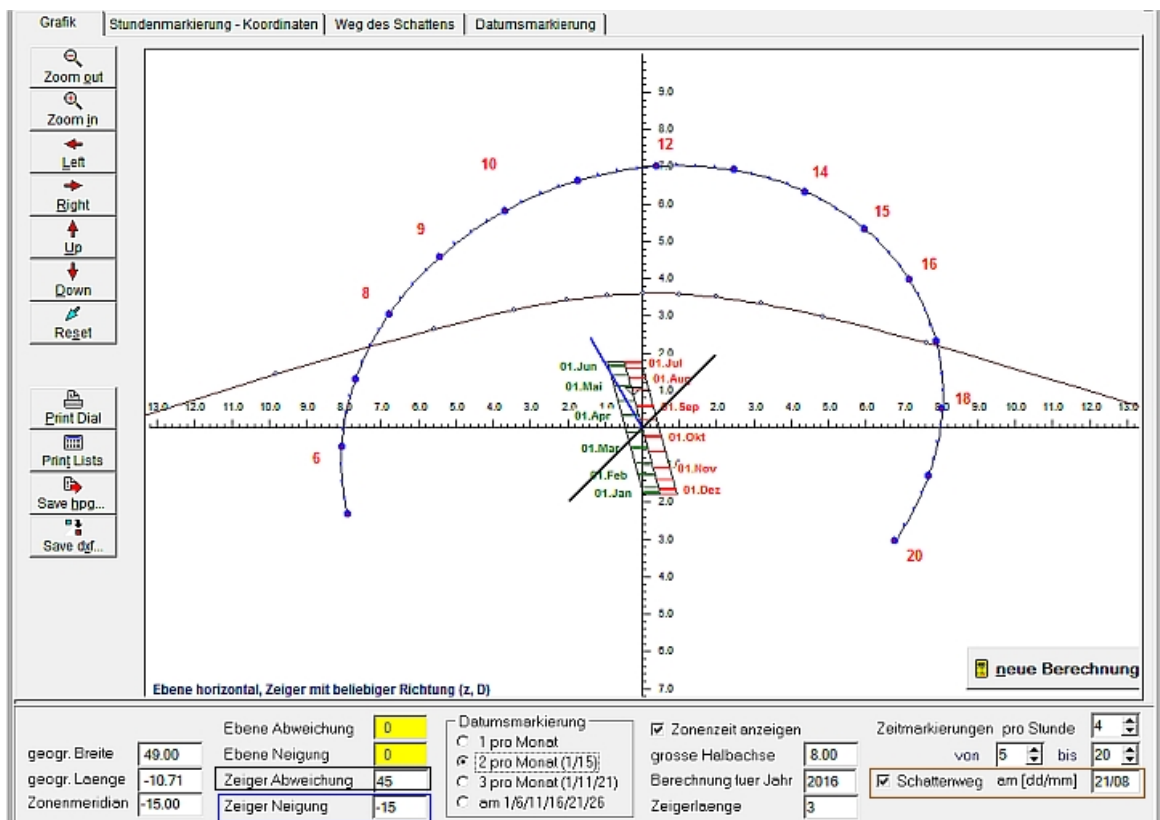
3.6 Vertikale von Süden abweichende SU, Zeiger rechtwinklig dazu

3.7.1 Horizontale analemmatische SU für mittlere Zeit, Zeiger vertikal

3.7.2 geteilte analemmatische SU (zwei 8er-Schleifen zur Anzeige der mittleren Zeit)

3.8 Horizontale analemmatische SU mit fixiertem Zeiger beliebiger Richtung

### 3.2 Horizontale analemmatische SU mit geneigtem/abweichendem Zeiger (Uhrtyp 2)



Die **Deklination D** wird von Süden aus gemessen und ist für Abweichungen gegen W positiv, gegen O negativ → Winkel der **schwarzen Linie** gegenüber der y-Achse in der Abb. oben.

Der **Inklinationswinkel z** wird vom Zenith aus gemessen und ist positiv für Neigungen gegen Süden → Winkel der **blauen Linie** in der Abb. oben gegenüber der schwarzen "Basis"-Linie.

Die **Stundenellipse** wird ebenfalls durch eine **blaue Linie** dargestellt.

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## SU-Ebene geneigt / abweichend

### 3. Dateneingabe und Auswahl der verschiedenen Uhrtypen

Dateneingabe (Eingabeleisten)

3.1 Horizontale analemmatische SU mit vertikalem Zeiger ("klassische" an.SU)

3.2 Horizontale SU mit geneigtem / abweichendem Zeiger

**3.3 Geneigte / abweichende Sonnenuhrebene mit vertikalem Zeiger**

3.4 SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt

3.5 Vertikale Süduhr, Zeiger geneigt

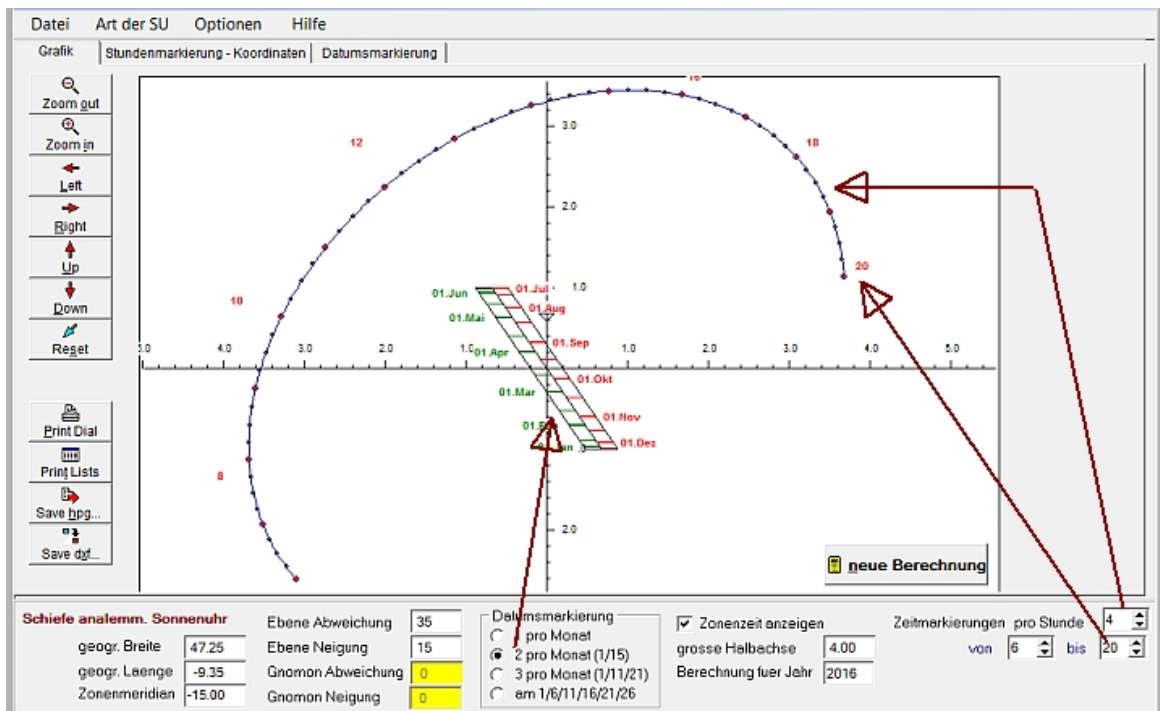
3.6 Vertikale, von Süden abweichende SU, Zeiger rechtwinklig dazu

3.7.1 Horizontale analemmatische SU für mittlere Zeit, Zeiger vertikal

3.7.2 geteilte analemmatische SU (zwei 8er-Schleifen zur Anzeige der mittleren Zeit)

3.8 Horizontale analemmatische SU mit fixiertem Zeiger beliebiger Richtung

### 3.3 analemmatische SU mit geneigter/abweichender Ebene und vertikalem Zeiger (Uhrtyp 3)



Zur Angabe von **Inklination und Deklination der Ebene** ist von der Normalen zu dieser Ebene auszugehen, also von dieser Normalen die Inklination und Deklination einzugeben. Eine horizontale Ebene hat gemäß dieser Festlegung die Inklination  $z=0$ , eine nach Süden gerichtete vertikale Ebene die Inklination  $z=90$  (und Deklination  $D=0$ ) → **siehe auch Glossar**

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)



## SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt

### 3. Dateneingabe und Auswahl der verschiedenen Uhrtypen

Dateneingabe (Eingabeleisten)

3.1 Horizontale analemmatische SU mit vertikalem Zeiger ("klassische" an.SU)

3.2 Horizontale SU mit geneigtem / abw eichendem Zeiger

3.3 Geneigte / abw eichende Sonnenuhrebene mit vertikalem Zeiger

**3.4 SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt**

3.5 Vertikale Süduhr, Zeiger geneigt

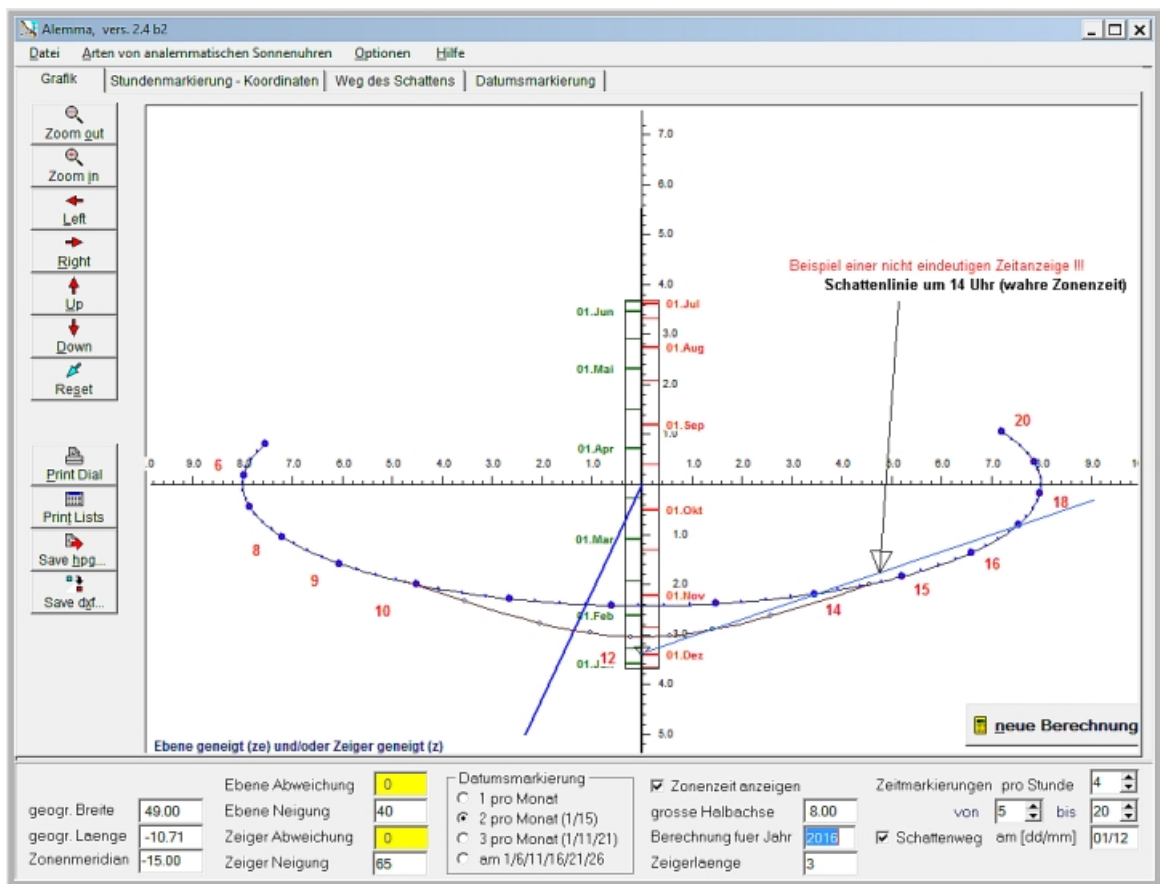
3.6 Vertikale, von Süden abw eichende SU, Zeiger rechth inklig dazu

3.7.1 Horizontale analemmatische SU für mittlere Zeit, Zeiger vertikal

3.7.2 geteilte analemmatische SU ( zwei 8er-Schleifen zur Anzeige der mittleren Zeit)

3.8 Horizontale analemmatische SU mit fixiertem Zeiger beliebiger Richtung

### 3.4 Sonnenuhrebene und/oder Zeiger geneigt



*Im oben gezeigten Beispiel sind Neigung der Ebene und des Zeigers so gewählt, dass keine ganzjährig eindeutige Zeitanzeige möglich ist.* Dies kann auch bei anderen analemmatischen SU-Arten je nach Parametereinstellungen vorkommen (z. B. wenn eine Datumsmarkierung nahe der Ellipse der Stundenpunkte liegt oder gar außerhalb dieser, wie im hier markierten Beispiel). Die eingezeichnete Schattenlinie ergibt 2 verschiedene Zeitanzeigen, nämlich 14 Uhr und (circa) 17 Uhr

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## vertikale Süduhr, Zeiger geneigt

### 3. Dateneingabe und Auswahl der verschiedenen Uhrtypen

Dateneingabe (Eingabeleisten)

3.1 Horizontale analemmatische SU mit vertikalem Zeiger ("klassische" an.SU)

3.2 Horizontale SU mit geneigtem / abw eichendem Zeiger

3.3 Geneigte / abw eichende Sonnenuhrebene mit vertikalem Zeiger

3.4 SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt

**3.5 Vertikale Süduhr, Zeiger geneigt**

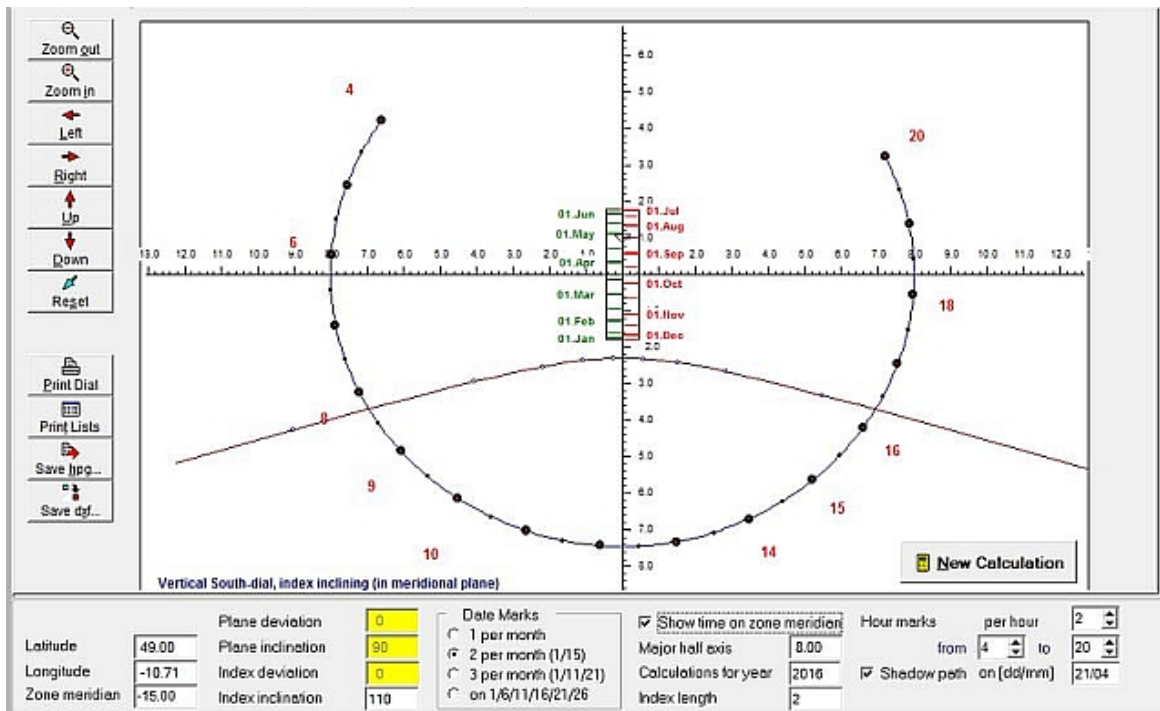
3.6 Vertikale, von Süden abw eichende SU, Zeiger rechtw inklig dazu

3.7.1 Horizontale analemmatische SU für mittlere Zeit, Zeiger vertikal

3.7.2 geteilte analemmatische SU ( zw ei 8er-Schleifen zur Anzeige der mittleren Zeit)

3.8 Horizontale analemmatische SU mit fixiertem Zeiger beliebiger Richtung

### 3.5 Vertikale Süduhr, Zeiger beliebig geneigt



Hinweis: Es wird daran erinnert, dass der Winkel der Zeigerrichtung ausgehend von der vertikalen Richtung nach oben gemessen wird. Im obigen Beispiel ist der Zeiger also gegenüber der Horizontalen um 20 Grad nach unten geneigt.

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## vertikale, abweichende SU, Zeiger rechtwinklig

### 3. Dateneingabe und Auswahl der verschiedenen Uhrtypen

Dateneingabe (Eingabeleisten)

3.1 Horizontale analemmatische SU mit vertikalem Zeiger ("klassische" an.SU)

3.2 Horizontale SU mit geneigtem / abweichendem Zeiger

3.3 Geneigte / abweichende Sonnenuhrebene mit vertikalem Zeiger

3.4 SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt

3.5 Vertikale Süduhr, Zeiger geneigt

**3.6 Vertikale, von Süden abweichende SU, Zeiger rechtwinklig dazu**

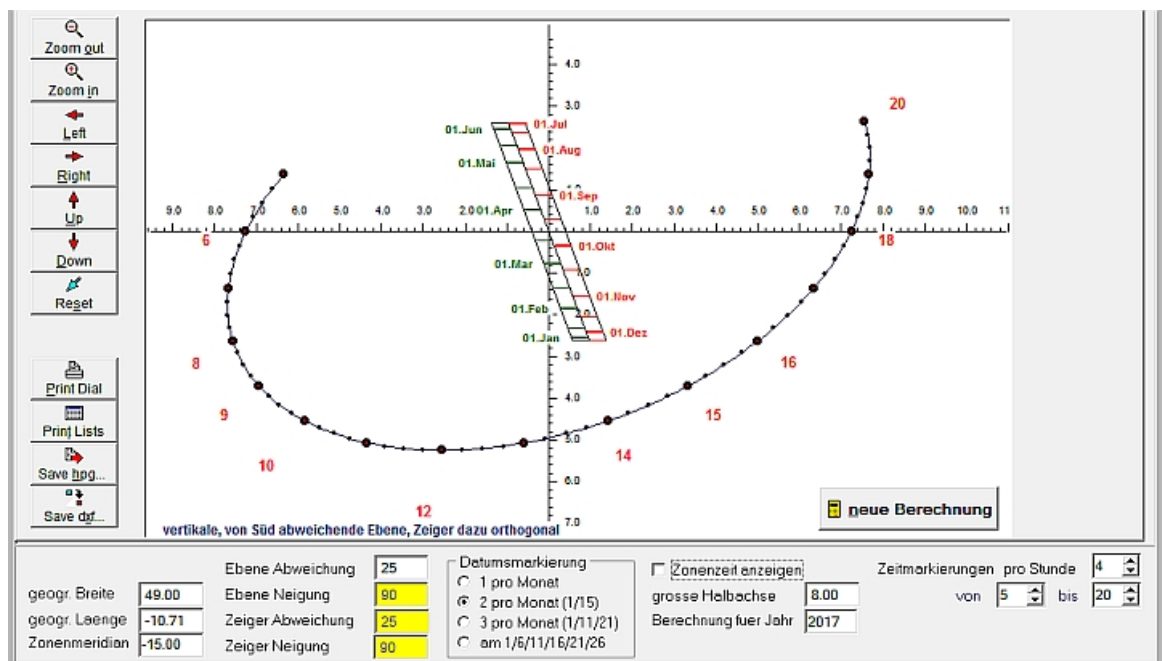
3.7.1 Horizontale analemmatische SU für mittlere Zeit, Zeiger vertikal

3.7.2 geteilte analemmatische SU (zwei 8er-Schleifen zur Anzeige der mittleren Zeit)

3.8 Horizontale analemmatische SU mit fixiertem Zeiger beliebiger Richtung

### 3.6 Vertikale, von Süden abweichende analemmatische SU, Zeiger rechtwinklig zur Uhrebene

In der nachfolgenden Abb. ist eine um 15 Grad gegen Westen abweichende Vertikaluhr gezeigt.



Man beachte, dass bei geneigter Datumsskala die Abschnitte auf der x-Achse verschieden von der eingegebenen großen Ellipsen-Halbochse sind. Es ist keine Darstellung des Schattenweges vorgesehen

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## horizontale SU für mittlere Zeit

### 3. Dateneingabe und Auswahl der verschiedenen Uhrtypen

Dateneingabe (Eingabeleisten)

3.1 Horizontale analemmatische SU mit vertikalem Zeiger ("klassische" an.SU)

3.2 Horizontale SU mit geneigtem / abweichendem Zeiger

3.3 Geneigte / abweichende Sonnenuhrebene mit vertikalem Zeiger

3.4 SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt

3.5 Vertikale Süduhr, Zeiger geneigt

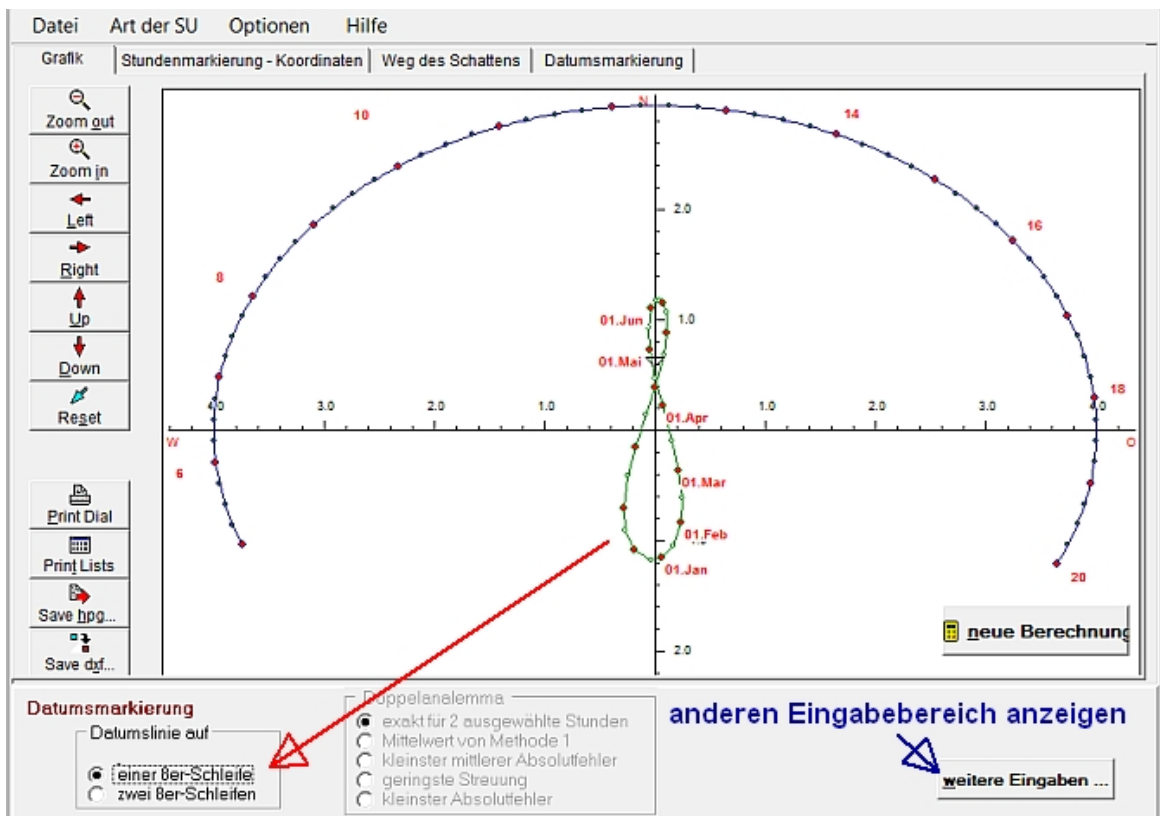
3.6 Vertikale, von Süden abweichende SU, Zeiger rechtwinklig dazu

**3.7.1 Horizontale analemmatische SU für mittlere Zeit, Zeiger vertikal**

3.7.2 geteilte analemmatische SU (zwei 8er-Schleifen zur Anzeige der mittleren Zeit)

3.8 Horizontale analemmatische SU mit fixiertem Zeiger beliebiger Richtung

#### 3.7.1 analemmatische Sonnenuhr mit Datumslinie auf "einer 8er-Schleife":



Statt einer geraden Datumslinie von 3.1 wird eine **analemmatische SU mit einer 8er-Schleife** gezeichnet. Wenn man sich (oder den Zeiger) auf den entsprechenden Datumspunkt der Achterschleife stellt, dann zeigt der Schatten um 12 genau die mittlere Ortszeit und nicht mehr die wahre Ortszeit an.

**Die Zeitgleichung ist nur für die Ablesung um 12 Uhr korrekt berücksichtigt. Für die anderen Zeitpunkte sind aber entsprechende Fehler vorhanden, deren Größe sich je nach der Abweichung von 12 Uhr WÖZ ändert.** Man stellt sich dann am besten auf die y-Achse und nicht auf den Punkt auf der Achterschleife. Damit wird dann die Wahre Ortszeit abgelesen.

Im anderen Eingabebereich (s. unten) können alle weiteren Konstruktionsdaten eingegeben werden: Wenn man dort beispielsweise die Checkbox **"Zonenzeit anzeigen"** markiert, dann zeigt diese Sonnenuhr mittags in Übereinstimmung mit unseren heutigen Uhren 12 Uhr an.

*Ein rechter Mausklick in diesen unteren Eingabebereich bewirkt ebenfalls, dass die Anzeige zum anderen Eingabeparameter wechselt.*

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## geteilte analem. SU

### 3. Dateneingabe und Auswahl der verschiedenen Uhrtypen

Dateneingabe (Eingabeleisten)

3.1 Horizontale analematische SU mit vertikalem Zeiger ("klassische" an.SU)

3.2 Horizontale SU mit geneigtem / abweichendem Zeiger

3.3 Geneigte / abweichende Sonnenebene mit vertikalem Zeiger

3.4 SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt

3.5 Vertikale Süduhr, Zeiger geneigt

3.6 Vertikale, von Süden abweichende SU, Zeiger rechtwinklig dazu

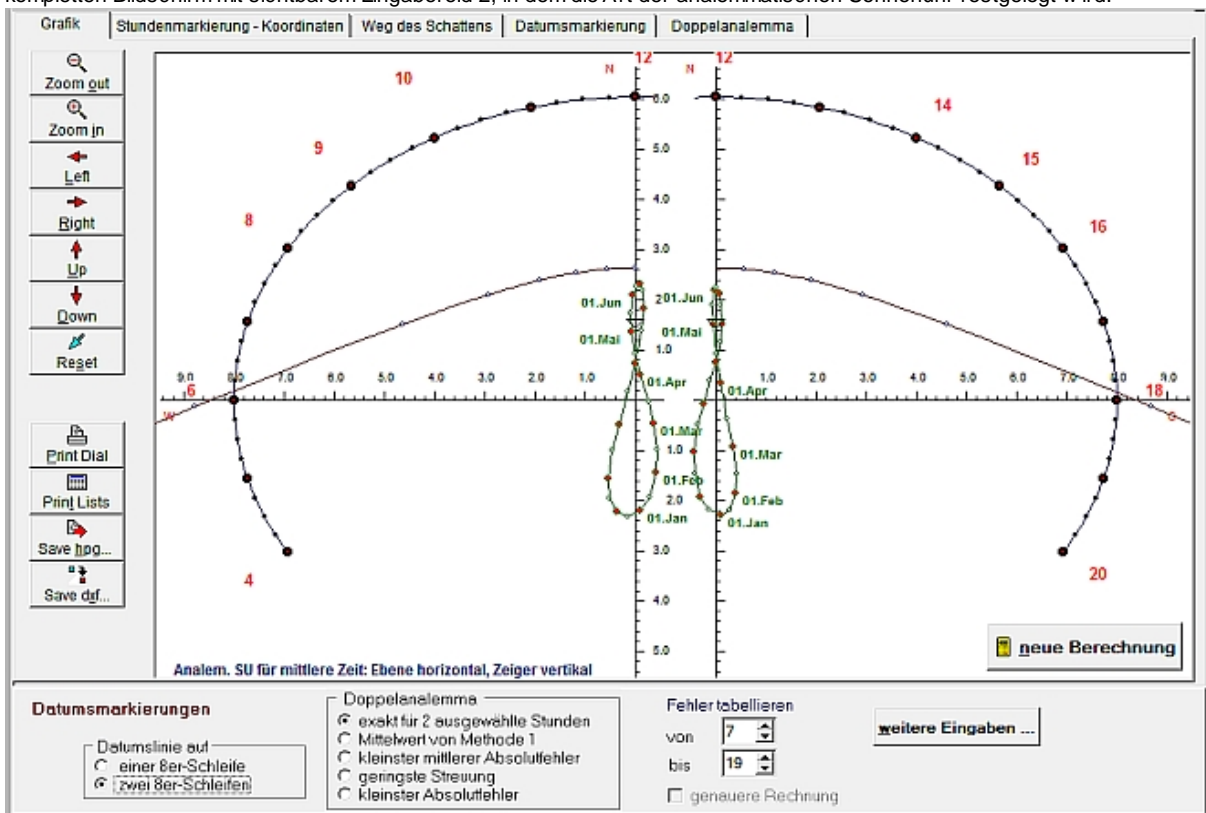
3.7.1 Horizontale analematische SU für mittlere Zeit, Zeiger vertikal

**3.7.2 geteilte analematische SU (zwei 8er-Schleifen zur Anzeige der mittleren Zeit)**

3.8 Horizontale analematische SU mit fixiertem Zeiger beliebiger Richtung

#### 3.7.2 Auswahl Datumslinie auf "zwei 8er-Schleifen" (= geteilte analematische Sonnenuhren)

Damit wird ein bisher kaum bekannter Uhrtyp, eine "geteilte analematische SU", konstruiert. Die Abb. unten zeigt dazu den kompletten Bildschirm mit sichtbarem Eingabefeld 2, in dem die Art der analematischen Sonnenuhr festgelegt wird.



Diese analematische Sonnenuhr besteht aus 2 Teilen: Dazu wird je eine Halbellipse mit einer Achterschleife als Datumslinie für die Vormittagsstunden und für die Nachmittagsstunden konstruiert. Die Datumpunkte auf den beiden 8er-Schleifen sind so berechnet, dass man die um die Zeitgleichung korrigierte wahre Ortszeit (also die mittlere Zeit) mit guter Genauigkeit ablesen kann. Die Größe des Fehlers hängt von der geographischen Breite und der Berechnungsmethode ab (Auswahl im Feld "Doppelanalemma"). In der Tabelle des Tabellenblattes "Doppelanalemma" ist die Größe des jeweiligen Zeitfehlers angegeben.

Im zweiten Eingabefeld von **Panel 2** ("Datumsmarkierungen") kann die **Anzahl der Datumpunkte** auf der Datumslinie fixiert werden. Es können 1, 2, 3 oder 6 Datumpunkte pro Monat markiert werden. Ebenso können dort Schattendatum und Höhe des Schattenzeigers gewählt werden.

Das **Berechnungsverfahren für die geteilte analematische Sonnenuhr** wird im Auswahlrechteck rechts ("Doppelanalemma") gewählt.

Das Programm ALEMMA bietet dazu verschiedene Methoden an. Eine genauere Erläuterung dieser Methoden ist im Anfangserwähnten, gesonderten Artikel und im Abschnitt "**Zusätzliche Eingaben** für geteilte analematische Sonnenuhren" zu finden.

## analemm. SU mit fixiertem Zeiger

### 3. Dateneingabe und Auswahl der verschiedenen Uhrtypen

Dateneingabe (Eingabeleisten)

3.1 Horizontale analemmatische SU mit vertikalem Zeiger ("klassische" an.SU)

3.2 Horizontale SU mit geneigtem / abweichendem Zeiger

3.3 Geneigte / abweichende Sonnenebene mit vertikalem Zeiger

3.4 SU-Ebene und/oder Zeiger geneigt

3.5 Vertikale Süduhr, Zeiger geneigt

3.6 Vertikale, von Süden abweichende SU, Zeiger rechtwinklig dazu

3.7.1 Horizontale analemmatische SU für mittlere Zeit, Zeiger vertikal

3.7.2 geteilte analemmatische SU (zwei 8er-Schleifen zur Anzeige der mittleren Zeit)

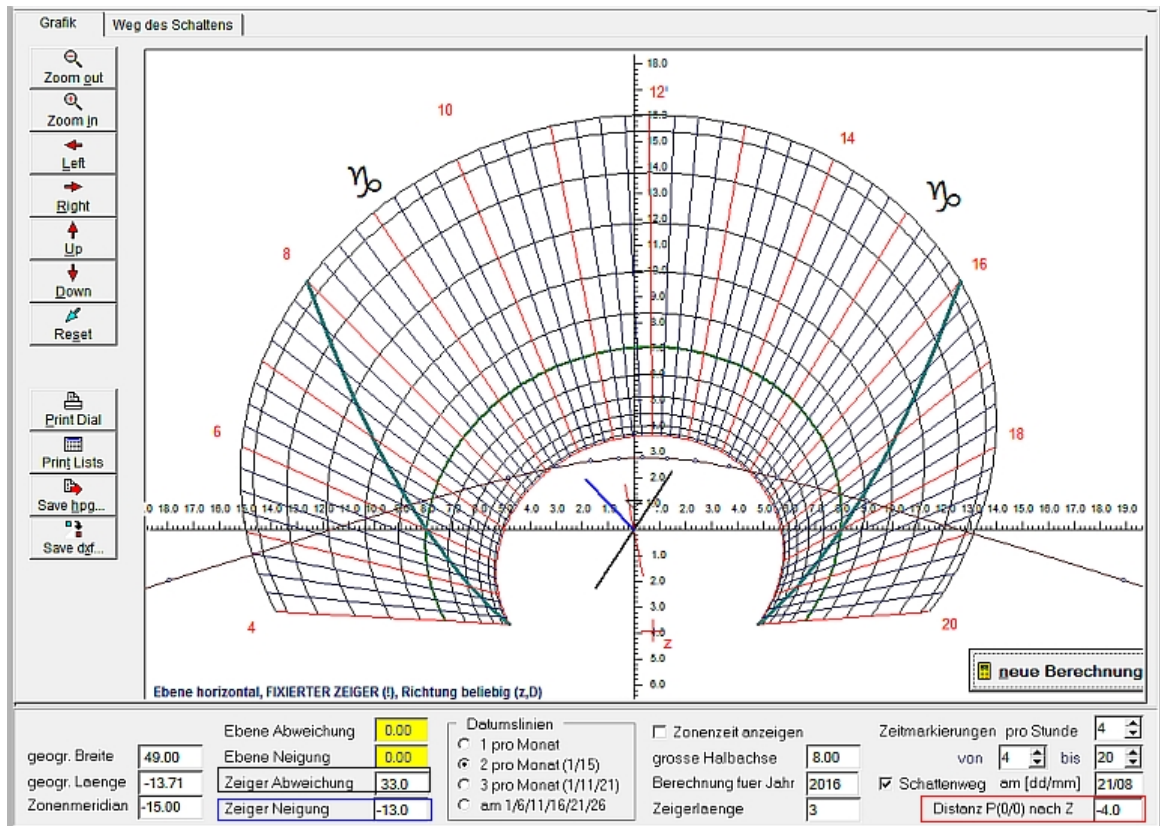
3.8 Horizontale analemmatische SU mit fixiertem Zeiger beliebiger Richtung

### 3.8 Horizontale analemmatische Sonnenuhr mit fixiertem Zeiger in beliebiger Richtung

Üblicherweise muss bei analemmatischen Sonnenuhren der Schattenzeiger auf dem aktuellen Datum, das auf der Datumslinie markiert ist, stehen. Die Schattenrichtung zeigt dann auf den elliptisch angeordneten Stundenmarkierungen die Zeit an.

Nun ist es aber auch möglich, dass man den Standpunkt des Schattenzeigers fixiert (ortsfest hält). Dann muss man eben für jedes Datum die entsprechende Stundenellipse konstruieren. Wenn man im Konstruktionsverfahren, das von F. Sawyer und M. Vercasson vorgeschlagen wurde, die gleichen Stundenpunkte auf den verschiedenen elliptischen Datumslinien verbindet, so erhält man sogar geradlinige Stundenlinien, die sich alle in einem gemeinsamen Schnittpunkt Z treffen (s. [Literaturhinweise](#) Nr. 6 und 11). Zudem kann dieser Schnittpunkt innerhalb weiter Grenzen beliebig festgelegt werden.

**Die Zeitablesung erfolgt nicht am Ende des Zeigerschattens, sondern an der Stelle, wo der (allenfalls verlängerte) Schatten die aktuelle Datumslinie schneidet !!!**



Die schwarze Linie durch den Ursprung markiert die Südabweichung des Schattenzeigers, die **blaue Linie** die Neigung des Schattenzeigers gegenüber der schwarzen, horizontal verlaufenden Linie, die **dünne rote Linie** gibt die Richtung der Datumslinie und die Richtung zum zentralen Schnittpunkt Z der Stundenlinien an. Die **grüne Datumslinie** ist die Äquinoktiallinie, die beiden anderen **dunkelgrünen Linien** markieren die Auf- und Untergangszeiten der Sonne.

Die Datumslinie der Sommersonnenwende ist rot gezeichnet (in der obigen Abb. innen):

Im **rot markierten Eingabefeld** "Distanz P(0/0) nach Z" wird der Abstand des Punktes Z vom Koordinatenursprung festgelegt, wobei für eine Position unterhalb der x-Achse der entsprechende negative Wert einzugeben ist.

Aus den Linien der Auf- und Untergangszeiten kann man erkennen, dass die äußerste Datumslinie die Wintersonnenwende markiert, die innerste die Sommersonnenwende. *Bei positiver Distanz von Z ist die Abfolge der Datumslinien vertauscht!*

*In der Praxis sind wohl negative Abstandswerte zu bevorzugen, da in nördl. Breiten zur Wintersonnenwende die Schatten länger sind als im Sommer und der Zeigerschatten dann eher bis zur äußersten Datumslinie reicht.*

---

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## 4. Tabellenblätter

---

### 4. Die verschiedenen Tabellenblätter

[Tabelleblatt "Grafik"](#)

[Tabelleblatt "Stundenmarkierungen"](#)

[Tabelleblatt "Datumsmarkierung"](#)

[Teil 2: Grafik speichern](#)

[Tabelleblatt "Weg des Schattens"](#)

[Tabelleblatt "Doppelanalemma"](#)

## Tabellenblatt Grafik

### Tabellenblatt "Grafik"

Hier wird die Konstruktion der analemmatischen Sonnenuhr grafisch dargestellt. Die Zeitmarkierungen liegen auf einer Ellipse. Es können 1, 2, 3, 4 oder 6 Zeitmarkierungen pro Stunde angezeigt werden.

Die Zeichnung kann mit der Maus verschoben werden: Hierzu muss man bei gedrückter rechter Maustaste einen beliebigen Punkt der Zeichnung um die gewünschte Strecke verschieben. Beim Loslassen der Maustaste wird die Zeichnung an der neuen Stelle erstellt. Eine Verschiebung der Konstruktion ist ebenfalls durch Anklicken des entsprechenden Tastenfeldes am linken Bildschirmrand möglich.

Wenn Daten der Sonnenuhr geändert werden, wird die Zeichnung automatisch neu erstellt. Bei geteilten Sonnenuhren erfolgt die automatische Neukonstruktion zwar nach Änderung von Parametern in Panel 1 oder Panel 2 ( [Bild](#) ) **Nach Eingaben im Tabellenblatt "Doppelanalemma" muss für eine Neuberechnung das Tastenfeld <Go..> in diesem Tabellenblatt angeklickt werden.** Die Neuberechnung wird auch gestartet, wenn man die Eingaben in diesem Tabellenblatt mit der Taste <Return> abschließt.

Der Schattenweg eines Zeigers und die Markierung von Auf-/Untergangswerten werden nur bei horizontalen analemmatischen Sonnenuhren mit vertikalem Zeiger dargestellt.

Durch Anklicken der **Tastenfelder am linken Rand** kann man die Zeichnung

- vergrößern oder verkleinern
- wieder auf die ursprüngliche Größe bringen ("Reset")
- nach links verschieben
- nach rechts verschieben
- nach oben verschieben
- nach unten verschieben
- ausdrucken (Ausdruck auf Printer mit DIN-A4-Format)

**Die Konstruktion kann auf dem Bildschirm auch mit der gedrückten Maustaste verschoben werden (Drag and Drop)**

Vergrößern und Verkleinern der Konstruktion ist auch mit den **Tastenbefehlen <STRG> + <+>** und **<Strg> + <->**

Im Ausdruck werden alle für die Berechnung bedeutsamen Daten angeführt.

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)



## Grafik / Speichern

### 4. Die verschiedenen Tabellenblätter

Tabellenblatt "Grafik"

Tabellenblatt "Stundenmarkierungen"

Tabellenblatt "Datumsmarkierung"

Teil 2: Grafik speichern

Tabellenblatt "Weg des Schattens"

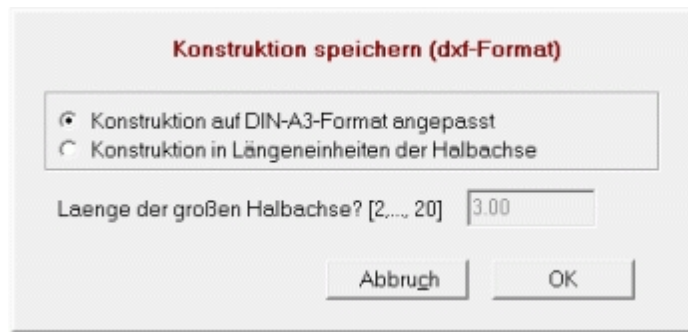
Tabellenblatt "Doppelanalemma"

#### Tabellenblatt "Grafik" (Teil 2)

Die **Konstruktion kann auch als Datei gespeichert** werden:

- Mit Anklicken des Tastenfeldes **< Save hpg ... >** kann die Konstruktion als HPGL-Datei (Extension = plt-) gespeichert werden. Der Bildausschnitt stimmt mit dem Bildschirm überein. Die Größe der Konstruktion kann im nachfolgend erscheinenden Fenster (s. unten) angegeben werden.
- Anklicken des Tastenfeldes **< Save dxf ... >** speichert die Konstruktion im dxf-Format. Der Bildausschnitt stimmt mit dem Bildschirm überein. Die Größe der Konstruktion kann im nachfolgend erscheinenden Fenster (s. unten) angegeben werden.

Bei beiden Speicherungsarten wird nach dem Anklicken des Tastenfeldes zum Speichern der Konstruktion noch folgendes Fenster angezeigt



a) Wenn im Auswahlfeld (s. Abb.) **„Konstruktion auf DIN-A3-Format angepasst“** markiert wird, so wird die Konstruktion möglichst gut auf die Größe des DIN-A3-Formats angepasst. Damit sind natürlich die Abstände zwischen den verschiedenen Punkten innerhalb der Konstruktion nicht ohne weiteres direkt abmessbar, da der gewählte Maßstabsfaktor nicht angegeben ist..

b) Wenn im Auswahlfeld so wie in der obigen Abb. **„Konstruktion in Längeneinheiten der Halbachse“** markiert ist, so hat die Halbachse (und damit auch alle anderen Teilstrecken) in der Konstruktion genau die wahre Länge (in cm). Als Wert für die große Halbachse können alle Werte zwischen 2 und 20 eingegeben werden. Wird im gelb markierten Feld beispielsweise der Wert 5.25 eingegeben, so misst die große Halbachse in der gespeicherten Konstruktion 5.25 Längeneinheiten.

Bei dieser Art der Speicherung ist es möglich, alle Distanzen innerhalb der Konstruktion maßstabgetreu abzumessen. Diese Speicherungsart ist daher für Sonnenuhrkonstruktionen zu empfehlen!

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## Stundenmarkierung - Koordinaten

### 4. Die verschiedenen Tabellenblätter

Tabellenblatt "Grafik"

Tabellenblatt "Stundenmarkierungen"

Tabellenblatt "Datumsmarkierung"

Teil 2: Grafik speichern

Tabellenblatt "Weg des Schattens"

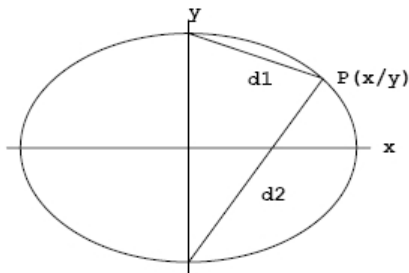
Tabellenblatt "Doppelanalemma"

### Tabellenblatt "Stundenmarkierung - Koordinaten"

Dieses Tabellenblatt kann die **Position der Zeitmarkierungen auch in zwei verschiedenen Formen** angeben. Die Auswahl dazu wird oberhalb der angezeigten Tabelle angeboten (s. nachfolgende Abb.):

Tabelle zeigt	<input checked="" type="radio"/> x/y-Koordinaten angeben	<input type="radio"/> Abstand zu den Endpunkten der kl. Achse
---------------	--	---

a) Im ersten Fall „x/y-Koordinaten angeben“



Im Fall „x/y-Koordinaten angeben“ werden die x / y-Koordinaten der Stundenmarkierungen aufgelistet. Ursprung des verwendeten Koordinatensystems ist dabei der Schnittpunkt der beiden Hauptachsen der Ellipse, wobei die positive x-Richtung identisch mit der geogr. Ost-Richtung und die positive y-Richtung identisch mit der geogr. Nord-Richtung. (In südlichen Breiten sind die Richtungen umgekehrt!)

b) Wenn hingegen das rechte Feld „Abstand zu den Endpunkten der kl. Achse“ markiert ist, so ist d1 der Abstand der Zeitmarkierung vom Endpunkt der nach Norden weisenden kleinen Halbachse der Ellipse (= 12:00 Marke bei Wahrer Ortszeit), und d2 ist dann der Abstand zum Endpunkt der negativen kleinen Halbachse der Ellipse. **Diese Form der Stundenmarkierung wird aber nur für analemmatische Sonnenuhren angeboten, wenn sowohl Zeiger als auch Uherebene keine Südabweichung aufweisen, also Deklination = Deviation = 0 gilt.** Es sind dies die Uhrentypen 3.1, 3.4, 3.5 (aber ohne Südabweichung!) und 3.6.

### Drucken der Tabellenwerte

Die Tabelle kann durch Aufruf des Menüpunktes **< Datei / angezeigte Liste drucken >** ausgedruckt werden.

### Speichern der Tabellenwerte

Wenn das Tastenfeld **< Tabelle speichern ... >** angeklickt oder der Menüpunkt **< Datei / angezeigte Liste speichern... >** gewählt wird, so kann die angezeigte Tabelle im Excel-Format \*.csv gespeichert werden. Dabei kann auch ausgewählt werden, ob bei diesem gespeicherten csv-Format das Komma oder der Strichpunkt als Trennzeichen verwendet werden soll.

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## Schattenweg

### 4. Die verschiedenen Tabellenblätter

[Tabellenblatt "Grafik"](#)

[Teil 2: Grafik speichern](#)

[Tabellenblatt "Stundenmarkierungen"](#)

[Tabellenblatt "Weg des Schattens"](#)

[Tabellenblatt "Datumsmarkierung"](#)

[Tabellenblatt "Doppelanalemma"](#)

#### Tabellenblatt "Weg des Schattens"

gibt die Koordinatenwerte des Schattens der Zeigerspitze an, wobei mindestens 3 Punkte pro Stunde angeführt werden. Für die Zeitablesung ist allerdings nur die Schattenrichtung des Zeiger maßgeblich und nicht die Position des Schattens der Zeigerspitze. Es wird jener Schattenweg angegeben, der sich ergibt, wenn der schattenwerfende Zeiger auf dem Datumspunkt der linearen Datumsskala positioniert ist. *Der Schattenweg wird nur bei horizontalen analemmatischen SU mit vertikalem Zeiger angegeben.*

#### Drucken der Tabellenwerte

Die Tabelle kann durch Aufruf des Menüpunktes **< Datei / angezeigte Liste drucken >** ausgedruckt werden. Im Ausdruck werden zudem alle für die Schattenberechnung bedeutsamen Daten angeführt.

#### Speichern der Tabellenwerte

Wenn das Tastenfeld **< Tabelle speichern ... >** angeklickt oder der Menüpunkt **< Datei / angezeigte Liste speichern... >** gewählt wird, so kann die angezeigte Tabelle im Excel-Format \*.csv gespeichert werden. Dabei kann auch ausgewählt werden, ob bei diesem gespeicherten csv-Format das Komma oder der Strichpunkt als Trennzeichen verwendet werden soll.

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## Datumsmarkierung

### 4. Die verschiedenen Tabellenblätter

Tabellenblatt "Grafik"

Teil 2: Grafik speichern

Tabellenblatt "Stundenmarkierungen"

Tabellenblatt "Weg des Schattens"

Tabellenblatt "Datumsmarkierung"

Tabellenblatt "Doppelanalemma"

#### Tabellenblatt "Datumsmarkierung"

gibt die Koordinaten für die Datumslinie (Gerade oder 8er-Schleife) an. Hierzu kann in Panel 2 im Auswahlrechteck "Datumpunkte" die Anzahl von Punkten pro Monat fixiert werden (1, 2, 3, oder 6 Punkte pro Monat werden zur Auswahl angeboten).

#### Drucken der Tabellenwerte

Die Tabelle kann durch Aufruf des Menüpunktes **< Datei / angezeigte Liste drucken >** ausgedruckt werden. Im Ausdruck werden auch alle für die Berechnung bedeutsamen Daten angeführt.

#### Speichern der Tabellenwerte

Wenn das Tastenfeld **< Tabelle speichern ... >** angeklickt oder der Menüpunkt **< Datei / angezeigte Liste speichern... >** gewählt wird, so kann die angezeigte Tabelle im Excel-Format \*.csv gespeichert werden. Dabei kann auch gewählt werden, ob bei diesem gespeicherten csv-Format das Komma oder der Strichpunkt als Trennzeichen verwendet werden soll.

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## Doppelanalemma

### 4. Die verschiedenen Tabellenblätter

Tabellenblatt "Grafik"

Teil 2: Grafik speichern

Tabellenblatt "Stundenmarkierungen"

Tabellenblatt "Weg des Schattens"

Tabellenblatt "Datumsmarkierung"

Tabellenblatt "Doppelanalemma"

#### Tabellenblatt "Doppelanalemma"

Dieses Blatt erscheint nur dann, wenn eine geteilte analemmatische Sonnenuhr ausgewählt wurde!

Neben einer Fehlertabelle ist im Tabellenblatt "Doppelanalemma" auch eine weiße hinterlegte Tabelle vorhanden, in der die zusätzlichen Berechnungsparameter für geteilte Sonnenuhren mit zwei 8er-Schleifen festgelegt werden können. Dieses Tabellenblatt ist aber nur von Bedeutung, wenn 'geteilten Sonnenuhren' mit 'zwei 8er-Schleifen' zur Anzeige von mittlerer Zeit konstruiert werden.

Die Eingabe in dieser Tabelle variiert mit der gewählten Berechnungsmethode. Im abgebildeten Beispiel wird nach Berechnungsmethode 2 eine geteilte analemmatische Sonnenuhr berechnet.

*(Die Zeitangaben in diesen weißen Tabellen muss in Stunden als Dezimalzahl erfolgen und nicht in hh:mm !)*

The screenshot shows the software interface for calculating analemmas. It features an 'Input' section with fields for 'Time' and 'Time Interval', and a 'Show Error Table for' section with radio buttons for 'morning' and 'afternoon'. Below these are two tables. The first table, 'Mittlerer (Halbtags) Fehler Error average', has columns for Date, x, y, decl, Error, and 12:30. The second table, 'Analemma - Koordinaten Coordinates of 8-slope', has columns for Date, x, y, decl, Error, and 12:30. Annotations highlight that time inputs must be in decimal format.

Die gelb hinterlegte Tabelle links unten gibt die durchschnittlichen und maximalen Fehlerwerte sowie die Streuung für das gesamte Jahr an. Die beiden rechten Tabellen geben die berechneten Werte für die einzelnen Tage an.

Die rechte gelbe Tabelle zeigt die Koordinaten der 8er-Schleifen-Punkte und den bei der Ablesung mittlerer Zeit vorhandenen Zeitfehler in min:sec an den verschiedenen Tagen zu den verschiedenen Stunden. Wenn die Sonne unter dem Horizont ist, wird kein Zeitfehler berechnet, und das entsprechende Tabellenfeld bleibt leer. Am unteren Rand des Programmfensters ist in Panel 2 ein Eingabebereich ("Fehler tabellieren von ... bis ..."), in dem die Zeiten festgelegt werden können, für welche diese Fehlerermittlung durchgeführt werden soll.

Für die rechte gelbe Tabelle kann gewählt werden, ob der Vormittagsteil oder der Nachmittagsteil angezeigt werden soll.

**Die Struktur der beiden gelben Tabellen bleibt bei allen 4 angebotenen Berechnungsmethoden gleich!**

#### Drucken der Tabellenwerte

Die Tabelle kann durch Aufruf des Menüpunktes < Datei / angezeigte Liste drucken > ausgedruckt werden.

Im Ausdruck werden auch alle für die Berechnung bedeutsamen Daten angeführt.

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## 5. Zusätzliche Eingaben

---

### 5. Zusätzliche Eingaben für geteilte analemmatische Sonnenuhren

Allgemeine Bemerkungen

[Berechnungsmethode 1](#) ("exakt für 2 ausgewählte Stunden")

[Berechnungsmethode 2](#) ("Mittelwert von Methode 1")

[Methode 3 u. 4](#) ("kleinster mittlerer Absolutfehler / geringste Streuung")

[Berechnungsmethode 5](#) ("kleinster Absolutfehler")

---

#### Allgemeine Bemerkungen

*Für geteilte analemmatische Sonnenuhren gilt im Programm eine besondere Einschränkung: Derartige Sonnenuhren werden vom Programm nur berechnet und dargestellt, wenn die Datumslinie beziehungsweise die Punkte auf der Achterschleife nicht weiter von der West-Ost-Achse entfernt sind als die 12-Uhr-Markierung: Die Datumslinie darf also nicht über die kleine Halbachse der Ellipse hinaus reichen. Das heißt, dass die geographische Breite nicht ganz nahe oder innerhalb der Wendekreise liegen darf. In diesem Fall werden nämlich alle analemmatischen Sonnenuhren zu gewissen Zeiten des Jahres unbrauchbar, da der Zeigerschatten viel zu kurz ist oder gleichzeitig auf mehrere Stundenmarkierungen fallen kann.*

1. Entsprechend den Überlegungen im eingangs erwähnten Artikel werden für die Berechnung die dort erläuterten vier verschiedenen Methoden verwendet. Seit Version 1.2 werden sie noch durch eine 5. Methode ergänzt. **Abhängig von der gewählten Berechnungsmethode sind zusätzliche Eingabewerte nötig.**
2. **Bei fehlenden Eingabewerten** nimmt das Programm entsprechende "Defaultwerte" an. Wenn vom Benutzer gewünschte Werte verwendet werden sollen, muss zunächst im Tabellenblatt "Doppelanalemma" am oberen Rand das Feld "Eingabe ...laut Tabelle" markiert sein. Zudem müssen dann in der weißen Tabelle darunter die Werte gemäß den nachfolgend angegebenen Richtlinien eingegeben werden.
3. Die speziellen Eingaben für geteilte analemmatische Sonnenuhren werden in der weißen Tabelle des Tabellenblattes "Doppelanalemma" durchgeführt. Für die **Berechnung nach der vollständigen Eingabe** muss die Eingabe in der weißen Tabelle entweder mit **< Return >** abgeschlossen oder eines der Tastenfelder **< Go ... >** oder **< neue Berechnung >** angeklickt werden.
4. **In den Berechnungsmethoden 3 bis 5** sucht das Programm zur Optimierung innerhalb eines Netzes alle Punkte eines gewissen Bereiches ab. Das heißt: In der Umgebung des Analemmapunktes von Uhren mit 18er-Schleife werden jene Punkte gesucht, welche der Bedingung gemäß der ausgewählten Methode am besten entsprechen. Die Punkte werden in der Grundeinstellung mit einer **Genauigkeit** von rund 1/6000 der großen Ellipsenachse ermittelt. Beispiel: Bei einer großen Ellipsenachse von 3 m (Durchmesser also 6 m) sind die Punkte auf  $3000\text{mm}/6000 = 0.5\text{ mm}$  genau. Wenn in Panel 2 das Auswahlfeld **"genauere Rechnung"** markiert wurde, dann wird die Genauigkeit der Punktberechnungen auf 1/35000 der großen Halbachse erhöht.

---

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## Eingabe Methode 1

### 5. Zusätzliche Eingaben für geteilte analemmatische Sonnenuhren

Allgemeine Bemerkungen

Berechnungsmethode 1 ("exakt für 2 ausgewählte Stunden")

Berechnungsmethode 2 ("Mittelwert von Methode 1")

Methode 3 und 4 ("kleinster mittlerer Absolutfehler / geringste Streuung")

Berechnungsmethode 5 ("kleinster Absolutfehler")

#### Spezielle Eingabe für Methode 1 ("exakt für 2 ausgewählte Stunden")

Eine geteilte analemmatische SU dieser Art zeigt genaue mittlere Ortszeit für 2 angegebene Zeiten am Vormittag und für 2 angegebene Zeiten am Nachmittag an.

Die Eingabe der benötigten Zeiten erfolgt im Tabellenblatt "Doppelanalemma", wenn bei den Eingabeparametern ([Bild](#)) im linken Auswahlrechteck "**Datumslinie - auf zwei 8er-Schleifen**" und zusätzlich im rechten Auswahlrechteck "**Doppelanalemma - exakt für 2 ausgewählte Stunden**" ausgewählt wurde.

Zeit	Zeit	
9.00	13.50	
11.00	17.00	

Jahreswert	vor 12	ab 12
max. Fehler	1:19	1:54
mittlerer Absolutfehler	0.19	0.34
Streuung	0.29	0.43

Im Fenster für die speziellen Eingabeparameter werden in der weißen Tabelle in den ersten zwei Zeilen von Spalte 1 die beiden Zeitpunkte, zu denen am Vormittag die Ablesung mittlerer Zeit exakt sein soll, eingetragen, und in den beiden ersten Zeilen von Spalte 3 müssen die beiden Zeitpunkte, zu denen am Nachmittag die Anzeige der mittleren Zeit immer exakt sein soll, eingetragen sein. Wenn nichts eingetragen ist oder oberhalb der Tabelle "Eingabe ... Default" markiert wurde, wählt das Programm selbst entsprechende Werte.

Die Berechnung wird nach der Eingabe der Zeitpunkte gestartet, indem man auf dem angezeigten Bildschirm nach der vollständigen Tabellen-Eingabe das Tastenfeld **< Go ... >** anklickt oder indem man die vollständige Eingabe mit der Taste **< Return >** abschließt.

Der Wechsel von einem Eingabefeld zum anderen ist innerhalb der Tabelle mit den Cursortasten möglich. Auch mit Mausklick kann in ein neues Eingabefeld gewechselt werden.

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## Eingabe Methode 2

### 5. Zusätzliche Eingaben für geteilte analemmatische Sonnenuhren

Allgemeine Bemerkungen

Berechnungsmethode 1 ("exakt für 2 ausgewählte Stunden")

Berechnungsmethode 2 ("Mittelwert von Methode 1")

Methode 3 und 4 ("kleinster mittlerer Absolutfehler / geringste Streuung")

Berechnungsmethode 5 ("kleinster Absolutfehler")

#### Spezielle Eingabe für Methode 2 ("Mittelwert von Methode 1")

Hier wird für die angegebenen Stunden ein gewichtetes Mittel von Analemmapunkten, die nach Methode 1 berechnet wurden, bestimmt. Dazu muss bei den Auswahlparametern in Panel 2 (Bild) im linken Auswahlrechteck "Datumslinie - auf zwei Ber-Schleifen" und zusätzlich daneben im rechten Auswahlrechteck "Doppelanalemma - Mittelwert von Methode 1" ausgewählt sein.

Die Eingabe der Stunden erfolgt im Tabellenblatt "Doppelanalemma" (siehe nachfolgendes Bild).

The screenshot shows the 'Input' panel of the software. It includes a search optimum section, a table for time intervals, and a main data table. Annotations point to specific parts of the interface:

- Time input as decimals (not in hh:mm !)**: Points to the 'Time' column in the interval table.
- Zeiten als Dezimalzahl eingeben (nicht hh:mm!)**: Points to the 'Time' column in the interval table.
- Mittlerer (Halbtags)Fehler Error average**: Points to the 'Error' column in the main table.
- Analemma - Koordinaten Coordinates of 8-slope**: Points to the 'x' and 'y' columns in the main table.

Date	x	y	decl	Error	12:30
21.Jan	0.076	-0.768	-22.996	0.14	0:32
01.Feb	0.107	-0.736	-19.885	0.49	1:54
11.Feb	0.127	-0.650	-17.079	1.04	2:29
21.Feb	0.129	-0.550	-14.000	1.13	2:50
01.Mar	0.120	-0.433	-10.534	1.05	2:59
11.Mar	0.105	-0.330	-7.561	1.04	2:54
21.Mar	0.081	-0.191	-3.687	0.56	2:35
01.Apr	0.055	-0.053	0.000	0.44	2:01
11.Apr	0.028	0.119	4.566	0.28	1:12
21.Apr	0.007	0.265	8.340	0.08	0:21
01.Mai	-0.008	0.403	11.881	0.10	-0:27
11.Mai	-0.016	0.527	15.097	0.25	-1:06

In der weißen Tabelle erwartet das Programm für den Vormittag als Eingabe in den ersten 2 Zeilen von Spalte 1 den Startzeitpunkt und den Endzeitpunkt, in Spalte 2 das Zeitintervall zwischen den einzelnen Zeitpunkten. Entsprechend sind die Werte für den Nachmittag in Spalte 3 und 4 einzugeben. Im hier gezeigten Bild werden für die Berechnung der Mittelwerte an jedem Tag vormittags die Zeitpunkte 8:00, 9:00, 10:00, 11:00 verwendet und am Nachmittag die Zeitpunkte 14:00, 14:30, 15:00, ..., 17:00, 17:30 Uhr.

(Die Eingabe der Zeiten muss aber als Dezimalzahl erfolgen und nicht in hh:mm, z.B. muss für 17:45 Uhr die Eingabe 17.75 lauten)

Bei fehlerhafter Eingabe oder bei Markierung von "Eingabe ... Defaultwerte" nimmt das Programm selbst entsprechende Werte an und gibt diese auch zur Kontrolle in der weißen Tabelle aus. Zudem lässt das Programm in dieser weißen Tabelle Zeile 3 und 4 frei und gibt dann darunter nochmals alle für die Berechnung verwendeten Zeiten in Stunden und Minuten an.

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)



## Eingabe Methode 3 und 4

### 5. Zusätzliche Eingaben für geteilte analemmatische Sonnenuhren

[Allgemeine Bemerkungen](#)

[Berechnungsmethode 1](#) ("exakt für 2 ausgewählte Stunden")

[Berechnungsmethode 2](#) ("Mittelwert von Methode 1")

[Methode 3 und 4](#) ("kleinster mittlerer Absolutfehler / geringste Streuung")

[Berechnungsmethode 5](#) ("kleinster Absolutfehler")

#### Spezielle Eingabe für Methode 3 ("kleinster mittlerer Absolutfehler")

Die Eingabe der Stunden erfolgt im Tabellenblatt "Doppelanalemma". Bei den Eingabeparametern in Panel 2 ([Bild](#)) muss dazu im linken Auswahlfeld "Datumslinie - auf zwei 8er-Schleifen" und zusätzlich im rechten Auswahlfeld "Doppelanalemma - kleinster mittlerer Fehler" ausgewählt sein.

Eingabe			
Optimierung für Stunden mit "Fehlergewichtung"			
vor 12 Uhr		ab 12 Uhr	
Zeit	Gewicht	Zeit	Gewicht
8.00	1.00	13.00	1.00
9.00	1.00	14.00	1.00
10.00	1.00	15.00	0.60
11.00	1.00	16.00	1.00
		17.00	1.00

Jahreswert		
	vor 12	ab 12
max. Fehler	2:39	2:05
mittlerer Absolutfehler	0.25	0.27
Streuung	0.42	0.41

Wenn diese Methode gewählt wurde, sucht das Programm für die einzelnen Tage immer jene Analemmapunkte, für welche die durchschnittliche Absoluteabweichung der mittleren Zeit von der abgelesenen Zeit am geringsten ist. Welche Zeiten dabei betrachtet werden sollen, muss in der weißen Tabelle dieses Tabellenblattes eingegeben werden (siehe Bild). Spalte 1 ist für die Werte am Vormittag und Spalte 3 für die Werte am Nachmittag. Die Anzahl und Auswahl der Zeitpunkte ist dem Benutzer überlassen. Das Programm liest in Spalte 1 und in Spalte 3 alle Werte ab der ersten Zeile ein bis zur ersten leeren Zeile.

Zusätzlich kann neben jeder angegebenen Zeit noch eine statistische "Gewichtsfunktion" angegeben werden (siehe Spalten 2 und 4). Wenn nichts eingetragen ist, wird 1.0 als Gewichtsfunktion angenommen, und alle Zeitpunkte werden dann bei der Durchschnittsberechnung gleich stark bewertet.

Zeiten vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang werden vom Programm automatisch vernachlässigt.

#### Methode 4 ("geringste Streuung")

erfordert die gleichen speziellen Eingaben wie Methode 3. Das Programm sucht hier aber nach jenen Analemmapunkten, bei denen die Streuung der Absolutfehler an jedem Tag möglichst gering gehalten ist.

Die Eingabe der Stunden erfolgt auch hier wie jeder im Tabellenblatt "Doppelanalemma" in gleicher Weise wie bei Methode 3. Bei den Eingabeparametern in Panel 2 ([Bild](#)) muss dazu im linken Auswahlfeld "Datumslinie - auf zwei 8er-Schleifen" und zusätzlich im rechten Auswahlfeld "Doppelanalemma - kleinste Standardabweichung" ausgewählt sein.

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## Eingabe Methode 5

### 5. Zusätzliche Eingaben für geteilte analemmatische Sonnenuhren

[Allgemeine Bemerkungen](#)

[Berechnungsmethode 1](#) ("exakt für 2 ausgewählte Stunden")

[Berechnungsmethode 2](#) ("Mittelwert von Methode 1")

[Methode 3 und 4](#) ("kleinster mittlerer Absolutfehler / geringste Streuung")

[Berechnungsmethode 5](#) ("kleinster Absolutfehler")

#### Spezielle Eingabe für Methode 5 ("kleinster Absolutfehler")

Die Eingabe der Stunden erfolgt im Tabellenblatt "Doppelanalemma". Bei den Eingabeparametern in Panel 2 ([Bild](#)) muss dazu im linken Auswahlfeld "**Datumslinie - auf zwei 8er-Schleifen**" und zusätzlich im rechten Auswahlfeld "**Doppelanalemma - kleinster Absolutfehler**" ausgewählt sein.

Wenn diese Methode gewählt wurde, sucht das Programm für die einzelnen Tage immer jene Analemmapunkte, für welche der maximale absolute Fehler der Zeitablesung möglichst klein ist. Welche Zeiten dabei betrachtet werden sollen, muss in der weißen Tabelle eingegeben werden ([siehe Bild](#)). Spalte 1 ist für die Werte am Vormittag und Spalte 3 für die Werte am Nachmittag. Die Anzahl und Auswahl der Zeitpunkte ist dem Benutzer überlassen. Das Programm liest in Spalte 1 und in Spalte 3 alle Werte ab der ersten Zeile ein bis zur ersten leeren Zeile. Zum Abschluss muss dann ebenfalls wieder das Tastenfeld <Go> angeklickt werden.

**Die Eingabetabelle ist gleich wie bei den Methoden 3 und 4, aber es entfällt die Gewichtsangabe in den Spalten 2 und 4 !**

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## 6. Initialisierungsdatei

---

### 6. Initialisierungsdatei

In einer Initialisierungsdatei (Konfigurationsdatei, INI-Datei) werden die im Programm verwendeten Parameter (z. B. Geogr. Länge, Höhe und Neigung des Schattenstabes, Größe und Art der analemmatischen Sonnenuhr, ....) gespeichert. Sie stehen auf diese Weise für eine spätere Wiederverwendung zur Verfügung. Hierzu muss diese gespeicherte Datei lediglich im Menüpunkt "Optionen / Konfiguration laden" wieder ins Programm geladen werden.

- Beim Programmstart wird automatisch die Konfigurationsdatei "Alemma.ini" geladen (bis Version 1.09 war dies "start.adt"). Falls diese Datei nicht vorhanden ist oder falls sie fehlerhaft ist, nimmt das Programm entsprechende Startwerte an.
- Im Menü "**Optionen / Konfiguration speichern**" wird jene Parameterfestlegung, die gerade im Programm verwendet wird, als INI-Datei gespeichert. Dabei wird die Extension \*.ini empfohlen.
- Das Menü "**Optionen / als Startkonfiguration speichern**" speichert die Konfigurationsdaten in der Datei "Alemma.ini", wobei eine allenfalls bereits vorhandene Datei mit diesem Namen ohne Rückfrage überschrieben wird.
- Im Menü "**Optionen / Konfiguration laden**" wird eine gespeicherte Konfiguration wieder ins Programm geladen.

Alle Konfigurationsdateien die Extension \*.ini, die ursprüngliche Extension \*.adt kann auch noch verwendet werden, wird aber nicht empfohlen.

---

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## 7. Glossar A - Az

---

### 7. Glossar

[A - Az](#)
[B -G](#)
[I -N](#)
[O - Z](#)
[zum Inhaltsverzeichnis](#)


---

**Abweichung einer Sonnenuhr** (auch: Deklination einer Sonnenuhr): horizontaler Azimutwinkel der Normalen zum Zifferblatt der Uhr. Dies ist zugleich der Winkel zwischen der Südrichtung und der Normalen zur Basislinie des Zifferblatts (= Schnittgerade von inklinierendem Zifferblatt und Horizontalebene). Die Abweichung ist positiv für Drehungen von S nach W.

Die Wandabweichung kann genauso als jener Winkel bezeichnet werden, um den die Basislinie einer vertikalen / inklinierenden Uhr gegen Westen gedreht ist. Eine in Ost-West-Richtung verlaufende Basislinie hat die Wanddeklination 0 Grad, die Normale zur Basislinie zeigt auf der Nordhalbkugel dann genau nach S.

Bezüglich dieser Festlegung siehe auch die Ausführungen unter Stichwort "Azimut".

**Analemma:** Damit wird häufig die graphische Darstellung der Zeitgleichung bezeichnet. Dies ist jedoch verwirrend, da dieser Begriff oft in anderer Bedeutung benutzt wird. Wir verwenden stattdessen im Programm zumeist den Begriff "8er-Schleife". In den "geteilten analemmatischen Sonnenuhren" wird wegen der Zeitgleichung die Datumslinie auch zu so einer "8er-Schleife".

**Auf- / Untergang der Sonne:** Der astronomische Auf-/Untergang von Gestirnen ist eigentlich bei 0° Gestirnhöhe. In diesem Sinn wird der Begriff auch in diesem Programm verwendet. Der Einfluss der Atmosphäre, der Meereshöhe, ... wird hier also nicht berücksichtigt. Die Visierlinie vom Datumspunkt der analemmatischen Sonnenuhr zum Auf-/Untergangspunkt zeigt in guter Näherung die Richtung und die Zeit des Sonnenaufgangs/-untergangs an. Der Lambertsche Kreis durch den Datumspunkt ist eine exakte Lösung.

**Auf-/Untergangspunkt:** Nach einem Vorschlag von [Roger Bailey](#) werden auf der großen Achse der Stundenellipse symmetrisch zum Koordinatenursprung 2 Punkte mit folgender Eigenschaft markiert: Wenn man sich auf einen Datumspunkt auf der N-S-Achse der Ellipse stellt und über einen dieser Punkte visiert, so schneidet diese Visierlinie die Ellipse im Zeitpunkt des Sonnenaufgangs / Sonnenuntergangs am betreffenden Tag. Blickt man umgekehrt vom Auf- / Untergangspunkt zum Datumspunkt, so ist das die Richtung des Sonnenaufgangs / Sonnenuntergangs an diesem Tag. Gegenüber der Benutzung der Lambertschen Kreise **ist** dies zwar nur **ein Näherungsverfahren**. Die Annäherung ist jedoch bei geschickter Wahl der "Deklination des Auf-/Untergangspunktes" (20.2 Geod sind empfehlenswert) so gut, dass die vorhandene Ungenauigkeit in den meisten Fällen praktisch ohne Bedeutung ist. Im Tabellenblatt Datumsmarkierung wird die Größe der Ungenauigkeit grafisch dargestellt.

Diese Methode ist nicht mehr zulässig, wenn sowohl die Uhrenebene als auch der schattenwerfende Zeiger geneigt sind.

**Azimut:** horizontale Abweichung von der Südrichtung, wobei in Grad gemessen wird. Im Programm gilt: N= -180°...<...O= -90°...<...S=0°...<...W= +90°...<...N= +180°. In der Geodäsie wird der Azimutwinkel heute meist von N aus gemessen. Er ist demnach um 180 Grad größer als der hier verwendete Wert.

---

[Seitenanfang ↑](#)
[Seite davor](#)
[nächste Seite](#)
[Inhaltsverzeichnis](#)



## I- N

## 7. Glossar

[A - Az](#)[B - H](#)[I - N](#)[O - Z](#)[zum Inhaltsverzeichnis](#)

**Inklination einer Sonnenuhr** : Neigungswinkel zwischen der horizontalen Ebene und der geneigten Uhrenebene oder auch Neigungswinkel eines Zeigers. Die Inklination ist identisch mit der Zenithdistanz der zur Zeichenebene rechtwinkligen Geraden. (Siehe auch unter "[Neigung](#)")

**Inklination eines Zeigers** : = Zenithdistanz = Winkelabstand des Zeigers von der Senkrechten. Winkel gegen Süden sind positiv, gegen Norden negativ. **Konfigurationsdatei** , auch INI-Datei genannt: Dies ist eine vom Programm erzeugte Textdatei, die alle Programmeinstellungen zur Konstruktion einer bestimmten analemmatischen Sonnenuhr enthält. Für Konfigurationsdateien wird die Extension \*.ini verwendet, wobei aber auch Konfigurationsdateien mit einer anderen Extension ins Programm geladen werden können. Die Konfiguration beim Programmstart ist in der Datei "Alemma.ini" gespeichert.

**Lambertsche Kreise**: Ein Kreis durch die Datumsmarkierung auf der kleinen Ellipsenachse und durch die Brennpunkte der Ellipse heißt Lambertscher Kreis. Er schneidet die Ellipse in den Zeitpunkten des Sonnen-Aufgangs und des Sonnen-Untergangs am Tag, der auf der Datumsmarkierung angegeben ist. Diese Gültigkeit dieser Konstruktion ist eingeschränkt auf horizontale analemmatische Sonnenuhren mit vertikalem Zeiger.

**Längengradkorrektur** = Zeitunterschied zwischen der wahren Ortszeit des eigenen Längengrades und der wahren Ortszeit des Zonenmeridians (für MEZ ist der Zonenmeridian bei 15 Grad östl. Länge). Pro Längengrad ist dieser Zeitunterschied 4 Minuten.

**Mitteuropäische Zeit = MEZ** = (mittlere) Ortszeit des 15. Längengrades östl. v. Greenwich. Auch die anderen Zonenmeridiane sind in den meisten Fällen ganzzahlige Vielfache von 15°, wobei der Zeitunterschied bei 15° Längengraden genau 1 Stunde beträgt.

**mittlere Ortszeit = MOZ** : Die MOZ richtet sich nach der sogenannten mittleren Sonne. Sie ist eine gedachte Größe, die sich dadurch ergibt, dass man die durchschnittliche Länge aller Tage des Jahres nimmt und die Dauer eines solchen Tages mit exakt 24 Stunden festlegt. Der Unterschied zur "wahren" Sonne (oder zur WOZ) schwankt im Laufe des Jahres und wird durch die sogenannte Zeitgleichung angegeben.

**Neigung der Uhrebene**: Dies ist der Winkel zwischen der horizontalen Ebene und der Ebene der analemmatischen Sonnenuhr. Eine vertikale Südebene hat demnach die Neigung +90°, eine horizontale Ebene 0° und eine vertikale nach Norden gerichtete Ebene -90°. Der Winkel zwischen der Normalen zur Uhrebene und dem Zenith ist eine gleichwertige Festlegung, wobei in diesem Fall Abweichungen der Normalen gegen Süden positiv und gegen Norden negativ gezählt werden.

**Neigung des Zeigers**: Der Schattenwerfer darf beliebig geneigt sein. Die Zeigerrichtung wird als Winkeldistanz zum Zenith angegeben (unabhängig von der Neigung der Uhrebene), wobei wiederum Neigungen gegen Süden positiv sind. Ein vertikaler Schattenwerfer hat also die Neigung 0°. Ein Zeiger mit Neigung +90° ist horizontal nach Süden gerichtet. Der Zeiger darf im Programm nicht parallel zur Uhrebene sein.

[Seitenanfang ↑](#)[Seite davor](#)[nächste Seite](#)[Inhaltsverzeichnis](#)

## O - Z

## 7. Glossar

[A - Az](#)[B - H](#)[I - N](#)[O - Z](#)[zum Inhaltsverzeichnis](#)

**Sonnenaufgang / -untergang:** Zeitpunkt, zu dem der obere Sonnenrand am Horizont auftaucht / verschwindet. Wegen des Sonnendurchmessers von ca. 0.5 Grad und wegen der Refraktion der Atmosphäre wird häufig als Zeitpunkt des Auf- / Untergangs jene Zeit angenommen, zu der der Sonnenmittelpunkt 50 Bogenminuten unter dem (mathematischen) Horizont ist. Dies ist ein Mittelwert, bei dem die scheinbare Anhebung der Sonnenhöhe mit 34 Bogenminuten und der Sonnendurchmesser mit 16 Bogenminuten angenommen werden. Tatsächlich schwanken diese Werte, da die Refraktion von Temperatur und Luftdruck abhängig ist und der scheinbare Sonnendurchmesser auch nicht immer gleich groß ist. Wenn hier bei analemmatischen Sonnenuhren vom Sonnenaufgang/-untergang gesprochen wird, so ist dies der Zeitpunkt, zu dem der Sonnenmittelpunkt die Höhe 0 Grad hat, wobei der Einfluss der Atmosphäre vernachlässigt wird.

**Sonnenhöhe:** Höhe der Sonne über dem Horizont, gemessen im Vertikalkreis vom Horizont bis zum Zenit von 0 bis 90 Grad.

**Wendekreise:** sind jene geographischen Breitengrade, an denen die Sonne zum Zeitpunkt der Sommer- oder der Winter-Sonnenwende genau im Zenith steht. Sie liegen bei rund  $22 \frac{1}{2}$  Grad nördl. und südl. Breite.

**wahre Ortszeit = WOZ** = die dem tatsächlichen Sonnenstand entsprechende Zeit. Um 12 Uhr WOZ steht die Sonne genau im Süden (Meridiandurchgang). Auf Grund verschiedener Effekte (Ellipsenbahn der Erde, schiefe Erdachse) schwankt aber die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Meridiandurchgängen im Laufe eines Jahres: Die wahren Sonnentage sind also zu manchen Zeiten des Jahres etwas länger als 24 Stunden, zu anderen Zeiten kürzer als 24 Stunden. Die durchschnittliche Länge aller Sonnentage eines Jahres ergibt den mittleren Sonnentag und damit auch die mittlere Ortszeit.

**Zeiger** = geradliniger Stab, der beliebige Neigung und Südbauichtung aufweisen darf. Die Zeitablesung auf einer Sonnenuhr erfolgt in Richtung des Zeigerschattens, so wie dies bei analemmatischen Sonnenuhren der Fall ist. Im Gegensatz dazu spricht man von einem Gnomon, wenn die Zeitablesung beim Schatten einer bestimmten Stabstelle (Kerbe, Stabspitze,...) erfolgt.

**Zeitgleichung:** Unterschied zwischen wahrer Ortszeit und mittlerer Ortszeit (WOZ - MOZ). Ihr Wert schwankt im Laufe eines Jahres zwischen +16,4 min und -14,3 min. [Manchmal findet man in der Literatur für die Zeitgleichung auch den umgekehrten Wert (MOZ-WOZ).]

**Zonenmeridian:** Längengrad, nach dem die Uhrzeit innerhalb einer Zeitzone festgelegt ist. Die mitteleuropäische Zeit MEZ ist beispielsweise die mittlere Sonnenzeit des Zonenmeridians 15 Grad östl. v. Gr. Im allgemeinen sind Zonenmeridiane ganzzahlige Vielfache von 15°, da einem Unterschied von 15 Längengraden ein Zeitunterschied von 1 Stunde entspricht.

**Zonenzeit** = mittlere Ortszeit des Zonenmeridians. Manchmal wird diese Zeit auch als mittlere Zonenzeit bezeichnet (im Gegensatz zur wahren Zonenzeit, womit dann die wahre Ortszeit des Zonenmeridians gemeint ist).

[Seitenanfang ↑](#)[Seite davor](#)[nächste Seite](#)[Inhaltsverzeichnis](#)

## 8. Tastaturbefehle

### 8. Tastaturbefehle

#### Wahl der Hauptmenüpunkte:

*Die Wahl des **Hauptmenüs** kann durch **Mausklick** oder mit **Tastaturbefehl***

**<Alt>**-Taste (links) kurz drücken und anschließend (!) die im Menü unterstrichene Taste drücken:

Menü " Datei ": **<Alt>** kurz drücken und anschließend **<D>**

Menü " Optionen ": **<Alt>** kurz drücken und anschließend **<O>**

Menü " Hilfe ": **<Alt>** kurz drücken und anschließend **<H>**

*Das gewünschte **Submenü** kann dann mit Mausclick oder durch Drücken der im Untermenü unterstrichenen Taste erfolgen.*



Tastaturbefehle dazu: **<Alt<sub>links</sub>>** ,

**<D>** , **<G>**

Beispielsweise im Hauptmenü " Datei " wird für "Grafik drucken " die Taste **<G>** gedrückt.

Insgesamt drückt man in diesem Beispiel " Datei / Grafik drucken " also nacheinander die Tasten

**<Alt<sub>links</sub>>** , **<D>** , **<G>**

#### Wahl von Tastenfeldern:

*Die Wahl kann wiederum durch **Mausklick** oder mit **Tastaturbefehl** erfolgen:*

Für die Wahl eines Tastenfeldes muss in diesem Fall die Taste **<Alt<sub>links</sub>>** gedrückt gehalten werden und dann dazu der unterstrichene Buchstaben gedrückt werden.

Für die Taste " Reset " in der Abbildung oben also **<Alt<sub>links</sub>>** + **<S>**

Für die Taste " Right " in der Abbildung oben also **<Alt<sub>links</sub>>** + **<R>** oder auch **<Alt<sub>links</sub>>** + **<Cursor**

→ >

Für die Taste " Left " in der Abbildung oben also **<Alt<sub>links</sub>>** + **<L>** oder auch **<Alt<sub>links</sub>>** + **<Cursor**

← >

Für die Taste " Up " in der Abbildung oben also **<Alt<sub>links</sub>>** + **<U>** oder auch **<Alt<sub>links</sub>>** + **<Cursor** ↑

>

Für die Taste " Down " in der Abbildung oben also **<Alt<sub>links</sub>>** + **<D>** oder auch **<Alt<sub>links</sub>>** + **<Cursor** ↓

>



## 9. Hardware, Vertrieb

---

### 9. Hardware

Hardware-Voraussetzung ist ein PC mit allen Betriebssystemen ab Windows 95/98....., einschließlich Windows 10 (auch 64-bit-Systeme). Die Hilfe-Dateien sind im chm-Format.

### Vertrieb des Programms

Das Programm wird als Freeware zur Verfügung gestellt. Es darf somit frei kopiert werden. Bei kommerzieller Nutzung ist lediglich eine schriftliche Information an den Programmautor erforderlich!

Die jeweils neueste Version des Programms kann von folgender Internetadresse heruntergeladen werden:

<http://www.helson.at>

**Das Programm darf von jedermann kostenlos genutzt werden. Die Nutzung für gewerbliche Zwecke ist erlaubt, wenn bei den Daten der Sonnenuhr Programm und Programmautor mit angegeben werden. Für allfällige Schäden, die sich aus der direkten oder indirekten Programmbenutzung ergeben, kann vom Autor keinerlei Haftung übernommen werden.**

Programmautor: Helmut Sonderegger, Sonnengasse 24, A-6800 Feldkirch, Austria

E-Mail: [h.sonderegger@gmx.at](mailto:h.sonderegger@gmx.at)

Homepage: <http://www.helson.at>

Falls Sie unter Verwendung dieses Programms eine Sonnenuhr errichten, bittet der Programmautor um eine kurze Nachricht (eventuell mit Foto) an die obige Adresse!

*Für die vielen Hinweise zur Programmverbesserung sei den Herren Ferde Vries, Brian Albinson und Peter Kunath ganz besonders gedankt.*

### Neuerungen seit der Programmversion 1.1:

- Version 1.2: Bei den geteilten analemmatischen SU wurde eine 5. Berechnungsmethode angefügt. Sie sucht nach jenen Punkten auf der 8er-Schleife, bei denen der maximale absolute Anzeigefehler für die angegebenen Stunden möglichst klein ist. Weiters wurde die Möglichkeit vorgesehen, in den Berechnungsmethoden 3 bis 5 bei der Genauigkeit der Punktberechnungen zwischen 2 Genauigkeitsstufen zu wählen. Natürlich erfordert das genauere Verfahren auch etwas mehr Rechenzeit.
- Die Bildschirmdarstellungen in der Hilfe-Datei wurden verbessert und gleichzeitig wurde die Hilfedatei „Alemmbild-hlp“ verkleinert.
- Version 1.3: Die Konstruktionen können jetzt nunmehr als hpgl-Datei oder als dxf-Datei gespeichert werden. Damit können die Konstruktionen auch mit anderen Programmen (wie AutoCad, CorelDraw, DeltaCad, ...) weiter bearbeitet werden.
- Version 1.4: Die Zahlentabellen können (mit Ausnahme des Tabellenblattes 'Schattenweg') im Excelformat \*.csv gespeichert werden.
- Seit Version 1.5 hat die Hilfe-Datei das chm-Format.
- Version 1.6: Verbesserter Tabellenausdruck. Zusätzliche Tastaturbefehle. Verbesserte Hilfedatei. Anpassung bei Änderung der Fenstergröße.
- Version 2.0: Viele zusätzliche Arten von analemmatischen Sonnenuhren wurden eingeführt.
- Version 2.1: Fehlerhafte Tabelle korrigiert
- Version 2.3: Kleine Änderungen im Layout.
- Version 2.4: Neu: Horizontale analemmatische SU mit fixiertem Zeiger in beliebiger Richtung

---

[Seitenanfang ↑](#)

[Seite davor](#)

[nächste Seite](#)

[Inhaltsverzeichnis](#)

## 10. Literatur

---

### 10. Literatur

- [1] Bailey, Roger: SMNotes. Pdf-File for NASS-presentation at Tucson, 2002.
- [2] Meeus, Jean: Astronomical Algorithms. Second Edition, Willmann-Bell, Richmond, 1998.
- [3] Rohr, René R.J.: Der Lambertsche Kreis. Schriften der Freunde alter Uhren, 1989, XXVIII: p. 129 ff.
- [4] Rohr, René R.J.: Die Sonnenuhr: Geschichte, Theorie, Funktion. Callwey, München, 1982: p. 118 ff.
- [5] Sawyer, Frederick W. III: Of Analemmas, Mean Time and the analemmatic Sundial. Sciatheric Notes - I, North American Sundial Society Press, 1998: p. 7.1 – 7.21.
- [6] Sawyer, Frederick W. III: Elliptical Sundials: General And Craticular.The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, Dec. 2016 , 23(4): p. 23-33.
- [7] Seidelmann, P. Kenneth: A design for an analemmatic standard-time sundial. Sky and Telescope, Dec 1975, 50(6):368-369.
- [8] Seidelmann, P. Kenneth (Ed.): Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac. University Science Books, 1992.
- [9] Sonderegger, Helmut: analemmatic Sundials and Mean Time. The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, Sep 2003 , 10(3): p. 8-14.
- [10] Sundial Mailing List: Contrubutions from Roger Bailey, Mike Deamicis-Roberts, Fer de Vries, et al.
- [11] Vercasson, Michel: Analemmatic Sundials With Fixed Styles. The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, March 2010 , 17(1): p. 8-11.

[Seite davor](#)[Inhaltsverzeichnis](#)