

# Ephemeris Tool Hilfe

[Einführung in Ephemeris Tool](#)  
[Einführung in die Bedienung von Ephemeris Tool](#)  
[Weitergehende Möglichkeiten von Ephemeris Tool](#)  
[Benutzerdefinierte Kataloge](#)  
[Copyright](#)  
[Referenzen](#)  
[So nehmen Sie mit mir Kontakt auf](#)  
[Hardwarevoraussetzungen](#)  
[Optionale Komponenten](#)  
[Installieren der VSOP87\\*.dlls](#)  
[Internationale Einstellungen](#)  
[History](#)  
[Neue Funktionen in der Version 4.x](#)  
[Neue Funktionen in der Version 3.x](#)  
[Neue Funktionen in der Version 2.0](#)

## Astronomische Grundlagen

[Umfang und Genauigkeit der Rechenergebnisse](#)  
[Koordinatensysteme](#)  
[Eingabeformat](#)  
[Ausgabeformat](#)  
[Rechenverfahren für das Mehrkörperproblem](#)  
[Dateiformate](#) (für Dateien mit Bahnelementen, veränderlichen Sternen, geogr. Koordinaten, Oberflächenformationen, Beobachtungen für Bahnbestimmungen oder Startwerten für Integrationen)  
[Fremdformate](#) (Im- und Export von Bahnelementen)

## Programmbedienung

[Übersicht über die Menübefehle](#)  
[Bedienung der Tabellenkalkulation](#)  
[Alphabetische Auflistung der Funktionen der Tabellenkalkulation](#)  
[Tastenkürzel verwenden](#)  
[Verwendung der rechten Maustaste](#)

### Ich danke

... Keith Burnett, Yaaqov Loewinger und Steve Barhydt für einige gute Ideen zur Verbesserung von Ephemeris Tool und für die Hilfe beim Aufspüren einiger, gravierender Bugs!  
... Paul Schlyter für die Formel zur Berechnung der Helligkeit des Mondes.  
... Martin Stingl für Algorithmen zur Berechnung der Saturnmondpositionen.  
... Jan Goyvaerts für Code zur Darstellung der "Tips des Tages".  
... John Sabia für Fehlermeldungen und für die Idee, die Berechnung Durchgangszeiten von Oberflächenmerkmalen einzuarbeiten.  
... Andre Wulff wies auf Ungereimtheiten bei der Verwaltung der Datenverzeichnisse von Ephemeris Tool

hin.

... Bob Pickle, Luc Desamore, Bruce Andrews, Alexey Afinogenov und Marco Peuschel für das Aufspüren einiger Bugs.

... Stephan R. Schilling für webspace, Bugreports und gute Ideen zur Verbesserung von Ephemeris Tool.

... Dima Chernev für etliche Verbesserungsvorschläge, vor allem im Zusammenhang mit Finsternissen

... Robert Jurjevic für Erweiterungsvorschläge und das Entdecken eines Bugs.

# Neue Funktionen in der Version 4.x

## Ephemeriden für stellare Objekte

Sie können Ephemeriden (scheinbare Koordinaten, Sichtbarkeit) für Sterne oder Nebel berechnen, wenn Sie entsprechende Objekte in Katalogen im \*.csv-Format gespeichert haben. Damit ist es nun auch möglich, Konjunktionen zwischen Asteroiden und Sternen oder Nebeln aufzuspüren.

## Frei konfigurierbare Formate und Stellenzahl für alle Ephemeridengrößen

Mit dem Befehl Einstellungen|Datenformate gelangen Sie zum neuen Dialog "Formate und Nachkommastellen festlegen". Hier können Sie für jede Ephemeridengröße einzeln die Anzahl der Nachkommastellen und das Datenformat (z. B. hh.mmss oder hh.xxxx) festlegen.

Die Konfiguration der Datenformate können Sie separat speichern. Sie wird aber auch in den Ephemeris Tool Konfigurationsdateien gespeichert.

## Neue Funktion zur Festlegung der Zeitpunkte in einer Ephemeridentabelle

Mit Zeit/Ort|Ephemeridenzeitpunkte aus Tabelle gelangen Sie in den Dialog "Julianische Daten aus Tabelle". Damit können Sie Ephemeridentabellen für unzusammenhängende Zeitpunkte erstellen, die Sie - als Julianische Daten - auf dem aktuellen Tabellenblatt markiert haben.

Ein Anwendungsbeispiel: Sie haben die Jahreszeiten für einen bestimmtes Jahr berechnet und wollen nun, für diese Zeitpunkte, jeweils die Sonnenephemeride berechnen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie im Tabellenkonfigurationsdialog (F 8) die Option "Julianisches Datum" (Registerkarte "Datum, Zeit, Äquinoktium). Damit werden für alle Ephemeridentabellen auch die julianischen Daten ausgegeben - und die brauchen Sie für die neue Funktion.
2. Rufen Sie Ephemeriden|Jahreszeiten auf.
3. Markieren Sie die Spalte mit den Julianischen Daten (wichtig: nur die Zahlen, nicht die Spaltenüberschrift, sonst gibt es eine Fehlermeldung).
4. Rufen Sie die neue Funktion im Zeit/Ort-Menü auf, am schnellsten mit F9.
5. Im Dialog sehen Sie nun die Julianischen Daten, für welche ab sofort Ephemeridentabellen berechnet werden,.
6. Rufen Sie die Ephemeridenfunktion auf, in unserem Beispiel also Ephemeriden|Sonne.

Sie erhalten nun so lange Tabellen mit Ephemeriden für diese julianischen Daten, bis Sie eine andere Funktion zur Festlegung des Anfangsdatums oder des Ephemeridenzeitraums aufrufen. Sie können auch F9 aufrufen, dann die "Löschen"-Schaltfläche betätigen und den Dialog mit "OK" verlassen. Auch dann wird wieder (alte) Ephemeridenzeitraum verwendet.

Die Menüfunktion "Ephemeridenzeitpunkte aus Tabelle" hat ein Häkchen, solange sie aktiv ist.

## Verbesserte Funktion zum Auffinden von Konjunktionen

Konjunktionen können Sie nun wahlweise in ekliptischer Länge oder in Rektaszension aufsuchen lassen. In beiden Koordinatensystem können Sie zwischen topozentrischen oder geozentrischen Konjunktionen wählen.

# Funktionen der Tabellenkalkulation

Um eine Funktion in eine Zelle einzugeben, müssen Sie ihr **ein Gleichheitszeichen (=) voranstellen**. Sonst wird die Eingabe als einfacher Text, nicht als Formel interpretiert.

Beispiele:

=ABS(B1)      gibt den Absolutwert des Inhalts von Zelle B1 aus.

=ABS(-2)      gibt 2 als Absolutwert von -2 aus.

Die Funktionsargumente werden immer in ( ) eingeschlossen. Auch wenn keine Argumente erwartet werden, muß zumindest eine leere Klammer übergeben werden. Mehrere Argumente werden durch das Listentrennzeichen abgeschlossen. In deutschen Windows-Installationen sollte dies in der Regel das Semikolon (;) sein.

Beispiele:

=ATAN2(A1;A2) gibt den Arcustangens des x-Wertes in Zelle A1 und des y-Wertes, der in Zelle A2 steht, zurück.

=NOW()      gibt das Systemdatum der Computeruhr zurück.

=NOW      gibt eine Fehlermeldung zurück (weil die Klammern fehlen).

Manche Funktionen haben zwingend vorgeschriebene Argumente und solche, die fehlen dürfen. Optionale Argumente werden in den Beschreibungen der Funktionsaufrufe durch [] gekennzeichnet.

Beispiel:

DB(Ansch\_Wert; Restwert; Nutzungsdauer; Periode; [Monate])

Sie geben in der Tabelle etwa folgendes ein:

DB(10000;1000;7;3) **oder** DB(10000;1000;7;3;5)

**Siehe auch:**

## Alphabetische Auflistung der Funktionen

### Mathematische Funktionen

#### Statistik

#### Datums- und Zeitfunktionen

#### Finanzmathematische Funktionen

#### Funktionen zur Bearbeitung von Zeichenketten

#### Logik

#### Datenbankfunktionen

#### Information

# ADDRESS

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Wandelt eine Zelladresse in einen Text um

Syntax:

ADDRESS ( Zeile; Spalte; Bezugsart [; Referenzformat] [; Tabelle] )

Zeile Die Zeilennummer der Zelladresse

Spalte Die Spalte der Zelladresse

Referenzformat Die Art des Zellbezuges. Folgende Werte sind möglich:

1 Absoluter Bezug

2 Absolute Zeilenadresse, relative Spaltenadresse

3 Relative Zeilenadresse, absolute Spaltenadresse

4. Relativer Bezug

Referenzformat Dieser Wert **muß** "TRUE" für A1-Adressierung betragen. Die Adressierung nach Z1S1 (Zeile/Spalte) ist nicht möglich.

Tabelle Name eines externen Tabellenblattes. Fehlt dieser Parameter, so bezieht sich die Adresse auf das momentan aktive Tabellenblatt.

Beispiele:

Dieser Funktionsaufruf gibt \$F\$5 zurück:

ADDRESS(5; 6; 1)

Dieser Aufruf hat als Resultat Verkäufe!F5:

ADDRESS(5; 6; 4; TRUE(); "Verkäufe")

# Tastenkürzel für die Tabellenkalkulation

siehe auch: Tastenkürzel verwenden

ENTER Im Editiermodus schließt ENTER die Eingabe ab. Wenn ein Bereich markiert ist, schließt ENTER die Eingabe ab und bewegt die Zellmarkierung abwärts.  
UMSCHALT + ENTER Schließt im Editiermodus die Eingabe ab. Wenn ein Bereich markiert ist, schließt UMSCH+ENTER die Eingabe ab und bewegt die Zellmarkierung aufwärts.  
TAB Schließt im Editiermodus die Eingabe auf und bewegt die aktive Zelle nach rechts.  
UMSCHALT +TAB Schließt im Editiermodus die Eingabe auf und bewegt die aktive Zelle nach links.  
F2 Ruft den Editiermodus auf. Im Editiermodus ruft F2 den Zelltextdialog auf, in welchem u. a. mehrzeilige Eingaben möglich sind.  
F9 Berechnet die Formeln in einer Tabelle neu.  
ESCAPE Macht im Editiermodus die Eingabe rückgängig.  
F4 Schaltet im Editiermodus markierte Bezüge von relativ auf absolut um.

Alt+F8 Optionen für die Tabellenkalkulation  
Alt+Umsch+F1 Fügt ein neues Tabellenblatt ein.

## Bewegen in Tabellen

Pfeil auf Bewegt die aktive Zelle um eine Zeile aufwärts.  
Pfeil ab Bewegt die aktive Zelle um eine Zeile abwärts.  
Pfeil links Bewegt die aktive Zelle um eine Spalte nach links.  
Pfeil rechts Bewegt die aktive Zelle um eine Spalte nach rechts.  
STRG+ Pfeil auf/ab/rechts/links Bewegung zum nächsten, zusammenhängenden Zellbereich oder - wenn keiner vorhanden ist - zur jeweiligen Begrenzung der Tabelle.  
Seite auf Bewegung um eine Bildschirmhöhe aufwärts.  
Seite ab Bewegung um eine Bildschirmhöhe abwärts.  
Strg + Seite auf Bewegung um eine Bildschirmbreite nach links.  
Strg + Seite ab Bewegung um eine Bildschirmbreite nach rechts.

Alt+Seite auf Aktiviert das vorhergehende Tabellenblatt einer Datei.  
Alt+Seite ab Aktiviert das nächste Tabellenblatt einer Datei.

Pos1 Geht zur ersten Spalte der aktuellen Zeile.  
Ende Geht zur letzten Spalte der aktuellen Zeile.  
Strg+Pos1 Geht zur Zelle A1  
Strg+Ende Geht zur letzten Spalte und Zeile, die Daten enthält.

Scroll lock Veranlaßt Scrollen im Fenster, ohne das eine selektierter Bereich gelöscht wird.  
Umschalt und Bewegungstaste Erweitert einen selektierten Bereich.

Strg+G Gehe zu...  
Strg+F Suchen  
Strg+E Ersetzen

## Editieren

Strg+C Kopieren  
Strg+V Einfügen  
Strg+X Ausschneiden  
Entf Löscht die momentane Zellmarkierung, ruft dazu einen Dialog auf, in dem festgelegt wird, ob Werte, Formate oder beides entfernt werden sollen.

Strg+Umsch+F	Formatiert den markierten Bereich <b>fett</b> .
Strg+Umsch+K	Formatiert den markierten Bereich <i>kursiv</i> .
Strg+Umsch+U	Formatiert den markierten Bereich <u>unterstrichen</u> .

### Zahlenformate

Strg+1...Strg+9:	Formatiert numerische Werte mit 1...9 Nachkommastellen
Strg+0	Formatiert numerische Werte mit 10 Nachkommastellen
Alt+1...Alt+5	Formatiert numerische Werte mit 11...15 Nachkommastellen

# COUNT

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt die Anzahl der Werte in der übergebenen Liste zurück.

## Syntax

COUNT (Werteliste)

Die Werteliste kann 30 Einzelwerte umfassen.

## Bemerkungen:

COUNT zählt nur numerische Werte, logische Werte, Datumswerte oder Textrepräsentationen von Daten. Leere Zellen, logische Werte, Text und Fehlerwerte werden ignoriert, wenn Sie einen Zellbereich übergeben.

## Beispiele:

COUNT(5; 6; "Q2") gibt 2 zurück.

COUNT("03/06/94"; "06/21/94"; "10/19/94") gibt 3 zurück.



# AND

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt True zurück, wenn alle Argumente den logischen Wert "True" ergeben.

Syntax:

AND (Logischer Ausdruck1; logischer Ausdruck 2; logischer Ausdruck 3...)

Es sind maximal 30 Bedingungen in der Klammer möglich.

Beispiel:

AND (1+1=2; 2\*2=4; 3\*3=9) ergibt TRUE

# ATAN2

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt den Arcustangens eines Koordinatenpaares zurück.

Syntax:

ATAN2(x;y)

Der Rückgabewert bezeichnet den Winkel zwischen X-Achse und Radiusvektor in Polarkoordinaten (im Bereich zwischen  $-\pi$  und  $+\pi$ ).

# AVARAGE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt den Durchschnitt einer Menge von Zahlen zurück.

Syntax:

AVARAGE(Zahl1; Zahl2; Zahl 3...)

Es sind maximal 30 Argument möglich.

Beispiel:

Dieser Aufruf gibt 8,25 zurück:

AVARAGE (5; 6; 8; 14)

# TIMEVALUE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt einen seriellen Wert für die Textdarstellung einer Uhrzeit zurück.

## **Syntax:**

TIMEVALUE ( Text )

## **Beispiel:**

TIMEVALUE("1:01:22") gibt 0,04261574074 zurück.

# Finanzmathematische Funktionen

siehe auch: Funktionen der Tabellenkalkulation

<u>DB</u>	Liefert die degressive Abschreibung eines Wirtschaftsgutes.
<u>DDB</u>	Liefert die degressive Doppelraten-Abschreibung eines Wirtschaftsgutes.
<u>FV</u>	Liefert ausgehend von regelmäßigen, konstanten Zahlungen und einem konstanten Zinssatz den Endwert einer Investition.
<u>ITMP</u>	Liefert ausgehend von regelmäßigen, konstanten Zahlungen und einem konstanten Zinssatz den Zinsbetrag, der in der angegebenen Periode gezahlt wird.
<u>IRR</u>	Liefert den internen Zinsfuß einer Investition ohne Finanzierungskosten oder Reinvestitionsgewinne.
<u>MIRR</u>	Diese Funktion liefert den modifizierten internen Zinsfuß, der sich bei einer Reihe periodischer Zahlungen ergibt.
<u>NPER</u>	Liefert die Anzahl der Zahlungsperioden für eine Investition, die auf periodischen, gleichbleibenden Zahlungen sowie einem konstanten Zinssatz basiert.
<u>NPV</u>	Liefert den Nettobarwert (Kapitalwert) einer Investition.
<u>PMT</u>	Diese Funktion liefert die Annuität eines Darlehens, wobei ein konstanter Zinssatz vorausgesetzt wird.
<u>PPMT</u>	Berechnet für die jeweils angegebene Periode, wie groß der Tilgungsanteil der für geliehenes Kapital fälligen Rückzahlungen ist.
<u>PV</u>	Liefert den Barwert einer Investition.
<u>RAND</u>	Gibt eine zufällige Dezimalzahl zwischen 0 und 1 zurück.
<u>RATE</u>	Liefert den Zinssatz einer Annuität pro Periode.
<u>SLN</u>	Liefert die lineare Abschreibung eines Wirtschaftsgutes pro Periode.
<u>SYD</u>	Liefert die arithmetisch-degressive Abschreibung eines Wirtschaftsgutes
<u>VDB</u>	Berechnet Abschreibungsbetrag.

# Tastenkürzel für allgemeine Aufgaben

siehe auch: Tastenkürzel verwenden

Strg+F1 Tabellenkalkulationsoberfläche ein/ausschalten

Strg+C Kopieren

Strg+L Layout-Dialog (nur in der einfachen Datengitteransicht)

Strg+G Gehe zu...

Strg+N Datei neu

Strg+O Datei öffnen...

Strg+P Datei drucken...

Strg+S Datei speichern

Strg+V Einfügen

Strg+X Ausschneiden

Umsch+F1 Sprache zwischen Englisch und Deutsch umschalten

ENTF Zellinhalte löschen

F1 Hilfe aufrufen

F12 Dateibrowser

# Das Dateiformat benutzerdefinierter Kataloge

Benutzerdefinierte Kataloge müssen im \*.csv-Format vorliegen. Sie können dieses Format mit Tabellenkalkulationen, Datenbanken oder Editoren erstellen. Bestehende Dateien können Sie in gewissem Umfang auch im Programm selbst editieren.

Der Vorteil dieses Formates ist seine Universalität. Der Nachteil liegt darin, daß das Einlesen in Ephemeris Tool relativ langsam ist. Benutzerdefinierte Kataloge sollten daher nicht allzu umfangreich werden.

Wichtig: Beim erstellen eigener Kataloge müssen Sie das nachfolgend beschriebene Dateiformat genauestens einhalten. Am besten nehmen Sie sich dazu die Beispieldatei "user.csv" zum Vorbild.

## Dateiformat:

Datensätze werden durch Zeilenschaltungen, die einzelnen Datenfelder durch Semikolon (;) getrennt. Das Dezimaltrennzeichen ist das Komma (,). Kommentarzeilen werden durch ":" eingeleitet - solche Zeilen ignoriert Ephemeris Tool beim Einlesen (mit Ausnahme der ersten Zeile, s. u).

Jede Datei muß mit exakt folgender Zeile beginnen:

```
:EPTHL USER
```

Nach diesem Eintrag dürfen auch keine ";" stehen!

Datenfelder

```
:name;RA(hh,mmssd);DEC(gg,mmssd);ProperMotionRA(sec per year, as Seconds of  
TIME!);ProperMotionDEC(sec per year, as seconds of DEGREE);Epoche and Equinox(year with  
decimals);Magnitude (m,d...)
```

name: Katalogname Objekts

RA: Rektaszension in hh,mmssd

DEC: Deklination in gg,mmssd

ProperMotionRA : Eigenbewegung in Rektaszension als Zeitsekunden pro Jahr

ProperMotionDEC: Eigenbewegung in Deklination als Bogensekunden pro Jahr

Epoche and Equinox: Epoche der Eigenwegung und Äquinoktikum (als Jahr mit Dezimalstellen)

Magnitude: Helligkeit, auch Maximalhelligkeit eines Veränderlichen

# Tastenkürzel für Ephemeridenrechnung

siehe auch: Tastenkürzel verwenden

Strg+D	<u>Datum und Ort eingeben</u>
Strg+J	<u>Julianisches Datum eingeben</u>
Strg+Z	<u>Tabellenaktion zurücknehmen</u>
F3	<u>Koordinatentransformation</u>
F5	<u>Alle Planeten</u>
F6	<u>Zentralmeridiandurchgang</u>
F7	Info  <u>Erdsatelliten</u>
F8	<u>Tabellen konfigurieren</u>
F9	<u>Ergebnisse numerisch</u>
F10	Blendet Uhrenzeile ein/aus
F11	<u>Numerische Integration durchführen</u>
Strg+F3	<u>Ereignis suchen</u>
Strg+F4	Ephemeride Benutzerkatalog
Strg+F7	Ephemeriden Satellit
Strg+F10	Konfiguriert die Uhrenleiste
Strg+F12	<u>Mondphasen</u>
Umsch+F3	<u>Konjunktionen</u>
Umsch+F4	Ephemeriden Tagesübersicht Benutzerkatalog
Umsch+F7	Ephemeriden Alle Satelliten
Strg+F8	<u>Zeitraum für Tabelle</u>
Umsch+F8	<u>Spaltenüberschriften</u>
Strg+Alt+F8:	<u>Optionen für Bahnberechnungen</u>
Alt+F8	<u>Optionen</u>
Strg+F9	<u>Datum und Zeit als Zeichen</u>
Strg+F11	<u>Startwerte für numerische Integration festlegen</u>
Umsch+F11	<u>Ausgabe einer numerisch integrierten Ephemeride formatieren</u>
Umsch+Strg+F11	<u>State-Vector aus Tabelle lesen</u>
Alt+F11	<u>Rechenverfahren für numerische Integration</u>
Umsch+Strg+S	<u>Einstellungen Satelliten</u>

## Makros:

Umsch+Strg+F1:	DEG->DMS
Umsch+Strg+F2:	DMS->DEG
Umsch+Strg+F3:	Zeit->DEG
Umsch+Strg+F4:	DEG->Zeit
Umsch+Strg+F5:	Layout->Zahl
Umsch+Strg+F6:	Zahl->° ' "
Umsch+Strg+F7:	Zahl->hms
Umsch+Strg+F8:	Datum und Uhrzeit eintragen
Umsch+Strg+F9:	UT eintragen
Umsch+Strg+F10:	Geogr. Ort eintragen



# CEILING

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

## **Beschreibung:**

Rundet eine Zahl zum nächsten Vielfachen einer Größe auf, welche die gewünschte Genauigkeit angibt.

## **Syntax**

CEILING ( x; Genauigkeit)

x            Die Zahl, die gerundet werden soll

Genauigkeit    Die Größe, zu welcher gerundet werden soll

## **Bemerkungen:**

Es wird immer aufgerundet (hinsichtlich des Betrags der Zahl!). Wenn die Zahl, welche die Genauigkeit spezifiziert, kein gültiger numerische Wert ist, gibt die Funktion den Fehlerwert #VALUE! zurück. Wenn die Argumente ein entgegengesetztes Vorzeichen haben, wird der Fehlerwert NUM! zurückgegeben..

## **Beispiele:**

CEILING(1,23459; 0;05) gibt 1,25 zurück.

CEILING(-148;24; -2) gibt -150 zurück.

# CHAR

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt das zugehörige Zeichen zum gegebenen ANSI-Code zurück

## **Beispiel:**

CHAR(70) gibt das Zeichen F zurück, CHAR(35) ergibt #.

# Funktionen und Operatoren in Formeln verwenden

Die Tabellenkalkulation in Ephemeris Tool kennt - genau wie gängige Standardprodukte - Formeln, Funktionen und Operatoren.

Es stehen als mathematische Operatoren für Formeln zur Verfügung:

+, -, \*, /, ^ sowie %.

Der Operator & verbindet Zeichenketten.

Dazu gibt es eine Fülle von mathematischen, logischen und Datenbank- und Zeichenkettenfunktionen.

# CHOOSE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt einen Wert aus einer Liste von Zahlen, basierend auf dem übergebenen Index zurück.

## Syntax:

CHOOSE (Index; Liste)

## Parameter:

Index            Eine Zahl, die einen Eintrag in einer Liste referenziert  
Liste            Eine Liste aus Zahlen, Formeln oder Text, getrennt durch das Listentrennzeichen von  
Windows (üblicherweise das Semikolon ";")

## Bemerkungen:

Index kann eine Zellreferenz sein oder eine Formel, die einen Wert zwischen 1 und 29 zurückgibt. Wenn Index <1 oder größer als die Zahl der Listeneinträge ist, gibt CHOOSE den Fehlerwert #VALUE! zurück. Wenn Index eine Dezimalzahl ist, wird der Integerwert der Zahl verwendet.

## Beispiele:

Diese Funktion gibt Q2 zurück:

CHOOSE(2;"Q1"; "Q2"; "Q3"; "Q4")

Diese Funktion gibt den Durchschnitt der Inhalte des Zellbereichs A1:A10 zurück:

AVERAGE(CHOOSE(1; A1:A10; B1:B10\_; C1:C10))

# CLEAN

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Entfernt alle nicht-druckbaren Zeichen aus dem übergebenen Text

## **Syntax**

CLEAN (Text)

Text ist eine Liste von Zeichenketten.

## **Beispiel:**

Weil Char(8) ein nichtdruckbares Zeichen darstellt, gibt das folgende Beispiel "Offene Rechnungen" zurück:

```
CLEAN("Offene " & CHAR(8) & "Rechnungen")
```

# CODE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt den numerischen Code (ANSI-Code) des ersten Zeichens im übergebenen String zurück

## **Syntax**

CODE (Text )

## **Beispiel:**

CODE("A") gibt 65 zurück.

# COLUMN

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt die Spalte der übergebenen Zellreferenz zurück.

## **Syntax:**

COLUMN(Zellreferenz)

## **Beispiele:**

COLUMN(B3) gibt 2 zurück.

COLUMN() gibt 4 zurück, sofern die Funktion in Zelle D2 steht.

# COLUMNS

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt die Anzahl der Spalten der übergebenen Zellreferenz zurück.

## **Syntax:**

COLUMNS(Zellbereich)

## **Beispiel:**

Diese Formel gibt 4 zurück:

COLUMNS(A1:D6)



# CONCATENATE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen  
Verbindet mehrere Strings miteinander.

Syntax:

CONCATENATE (Text1; Text2; Text3)

Bis zu 30 Teilstrings können übergeben werden.

Ersatzweise kann auch der Operator "&" verwendet werden.

# FV

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Diese Funktion liefert ausgehend von regelmäßigen, konstanten Zahlungen und einem konstanten Zinssatz den zukünftigen Wert (Endwert) einer Investition (Kapitalanlage).

## Syntax

FW(Zins; Zzr; Rmz; [Bw]; [F])

Zins ist der Zinssatz pro Periode (Zahlungszeitraum).

Zzr gibt an, über wie viele Perioden die jeweilige Annuität (Rente) gezahlt wird.

Rmz ist der Betrag (Annuität), der in jeder Periode gezahlt wird. Dieser Betrag bleibt während der Laufzeit konstant.

Bw ist der Barwert oder der heutige Gesamtwert einer Reihe zukünftiger Zahlungen. Fehlt das Argument Bw, wird es als 0 angenommen.

F kann den Wert 0 oder 1 annehmen und gibt an, wann Zahlungen fällig sind. Fehlt das Argument F, wird es als 0 angenommen.

Belegen Sie F mit            Wenn die Zahlungen fällig sind

0                            Am Ende einer Periode

1                            Am Anfang einer Periode

## Hinweis:

Sie sollten unbedingt darauf achten, daß Sie für Zins und Zzr zueinander passende Zeiteinheiten verwenden. Wenn Sie für einen Kredit mit vierjähriger Laufzeit und einer jährlichen Verzinsung von 12% monatliche Zahlungen leisten, müssen Sie für Zins 12%/12 und für Zzr 4\*12 angeben. Wenn Sie für den gleichen Kredit jährliche Zahlungen leisten, müssen Sie für Zins 12% und für Zzr 4 angeben.

Für alle Argumente gilt, daß Geldbeträge, die Sie auszahlen (zum Beispiel Spareinlagen), durch negative Zahlen, und Geldbeträge, die Sie einnehmen (zum Beispiel Dividenden), durch positive Zahlen dargestellt werden.

## Beispiele:

FW(0,5%; 10; -200; -500; 1) ergibt 2.581,40

FW(1%; 12; -1000) ergibt 12.682,50 DM

# COUNTIF

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt die Anzahl der Werte in einem Bereich zurück, die einem übergebenen Kriterium entsprechen

## **Syntax:**

COUNTIF (Bereich; Kriterien)

# COUNTA

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt die Anzahl der nichtleeren Werte in der übergebenen Liste zurück.

## **Syntax:**

COUNTA(Liste)

Der Parameter "Liste" darf bis zu 30 Ausdrücke umfassen, die durch das Windows-Listentrennzeichen (üblicherweise das Semikolon ";") getrennt sind.

COUNTA gibt die Anzahl der Zellen im Bereich zurück. Nullwerte ("") werden mitgezählt, leere Zellen jedoch nicht.

## **Beispiele:**

COUNTA(32; 45; "Beispiel"; " ") gibt 4 zurück.

COUNTA(C38:C40) gibt 0 zurück, wenn dieser Bereich auf dem Tabellenblatt leer ist.

# DATE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt eine serielle Zahl für das Datum zurück, ähnlich, aber nicht identisch mit dem Julianischen Datum.

## Syntax:

DATE(Jahr; Monat; Tag)

**Jahr** muß eine Zahl zwischen 1900 und 2078 enthalten. Zwischen 1920 und 2019 reichen zwei Stellen zur Spezifizierung aus.

**Monat** muß zwischen 1 und 12 liegen. Ein Wert > 12 wird zum Januar des übergebenen Jahres addiert. Analog werden Werte für **Tag** behandelt, die größer als die Tageszahl des übergebenen Monats sind.

## Beispiele:

Dieser Funktionsaufruf gibt 34506 zurück:

DATE(94; 6; 21).

Dieser Aufruf gibt 36225 zurück:

DATE(99; 3; 6)

# DATEVALUE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt eine serielle Zahl für das als Text übergebene Datum zurück. Der Text, der das Datum enthält, muß so gestaltet sein, wie die aktuellen Windows-Einstellungen für das Datumformat.

Datumswerte zwischen dem 1.1.1900 und 31.12.2078 sind möglich.

## **Beispiel:**

DATEVALUE("3.2.96") gibt 35098 zurück.

# DAY

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt den Tag des übergebenen Datums zurück.

Das Datum kann als Text (z. B. "1.12.1996") oder als serielles Datum (z. B. 35123) übergeben werden.

## **Beispiele:**

DAY(35123) gibt 28 zurück.

DAY("1.12.1996") gibt 1 zurück.

# ERROR.TYPE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt den Index des korrespondierenden Fehlerwertes zurück.

## Syntax:

ERROR.TYPE(Bezug)

Bezug ist ein gültiger Zellbezug.

Mögliche Werte sind:

Nummer	Fehlerwert
1	#NULL!
2	#DIV/0!
3	#VALUE!
4	#REF!
5	#NAME?
6	#NUM!
7	#N/A
#N/A	Anderer oder kein Fehler

## Beispiel:

Dieser Funktionsaufruf gibt 2 zurück, wenn in Zelle A1 eine Division durch 0 erfolgt:

ERROR.TYPE(A1)



# DB

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Liefert die degressive Abschreibung eines Wirtschaftsgutes für eine bestimmte Periode.

## Syntax:

DB(Ansch\_Wert; Restwert; Nutzungsdauer; Periode; [Monate])

Ansch\_Wert sind die Anschaffungskosten eines Wirtschaftsgutes.

Restwert ist der Restwert am Ende der Nutzungsdauer.

Nutzungsdauer ist die Anzahl der Perioden, über die das Wirtschaftsgut abgeschrieben wird

Periode ist die Periode, deren Abschreibungsbetrag Sie berechnen möchten. Für das Argument Periode muß dieselbe Zeiteinheit wie für die Nutzungsdauer verwendet werden.

Monate ist die Anzahl der Monate im ersten Jahr der Nutzung. Wird das Argument nicht angegeben, werden alle 12 Monate des ersten Nutzungsjahres verwendet.

## Beispiel:

DB(10000;1000;7;3) gibt 1451,52 zurück.

# DDB

Liefert die degressive Doppelraten-Abschreibung eines Wirtschaftsgutes für eine bestimmte Periode.

Syntax

GDA(Ansch\_Wert; Restwert; Nutzungsdauer; Periode; [Faktor])

Ansch\_Wert sind die Anschaffungskosten eines Wirtschaftsgutes.

Restwert ist der Restwert am Ende der Nutzungsdauer.

Nutzungsdauer ist die Anzahl der Perioden, über die das Wirtschaftsgut abgeschrieben wird.

Periode ist die Periode, deren Abschreibungsbetrag Sie berechnen möchten. Für das Argument Periode muß dieselbe Zeiteinheit wie für die Nutzungsdauer verwendet werden.

Faktor bestimmt die Rate, um die der jeweilige Buchwert verringert wird. Fehlt das Argument Faktor, wird 2 vorausgesetzt (die degressive Doppelraten-Abschreibung).

Hinweis

Bei der Methode der degressiven Doppelraten-Abschreibung wird die Abschreibung entsprechend einer "beschleunigten" Rate berechnet. Die Abschreibung ist in der ersten Periode am höchsten und nimmt in den folgenden Perioden ab. GDA berechnet die Abschreibung einer Periode gemäß der folgenden Formel:

$(\text{Anschaffungskosten} - \text{Summe der Abschreibungen früherer Perioden}) * \text{Faktor} / \text{Nutzungsdauer}$

Für den Fall, daß Sie keine degressive Doppelraten-Abschreibung wünschen, müssen Sie den Faktor ändern.

**Beispiel:**

DDB(10000;1000;7;3) gibt 1457,7259 zurück.

# EVEN und ODD

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

EVEN(x) rundet x zur nächsten geraden Zahl auf. ODD(x) rundet zur nächsten ungeraden Zahl auf.

Beispiel: EVEN(2030,45) gibt 2032 zurück.

# EXACT

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

EXACT(text1; text2) überprüft, ob die beiden Zeichenketten text1 und text2 identisch sind. Groß- und Kleinschreibung wird berücksichtigt.

## **Beispiel:**

EXACT("Test";Test) gibt TRUE zurück, EXACT("Test";"test") hingegen FALSE.

# FIND

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Sucht eine Zeichenfolge in einer anderen Zeichenkette unter Berücksichtigung der Groß/Kleinschreibung.

## Syntax:

FIND(Suchtext;Text;[Startposition])

Suchtext        ist der gesuchte Teilstring

Text            ist der Text, in dem gesucht werden soll

Startposition   ist die Position des ersten Zeichens in Text, ab welchem gesucht werden soll. Das erste Zeichen hat die Position 1. Fehlt das Argument, so wird automatisch ab der ersten Position gesucht.

## Beispiel:

FIND("Test";"Ein Testangebot zum Testen";7) gibt 21 zurück.

# FLOOR

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

## **Beschreibung:**

Rundet eine Zahl zum nächsten Vielfachen einer Größe ab, welche die gewünschte Genauigkeit angibt.

## **Syntax**

FLOOR ( x, Genauigkeit)

x            Die Zahl, die gerundet werden soll

Genauigkeit    Die Größe, zu welcher gerundet werden soll

## **Bemerkungen:**

Es wird immer abgerundet (hinsichtlich des Betrags der Zahl!). Wenn die Zahl, welche die Genauigkeit spezifiziert, kein gültiger numerische Wert ist, gibt die Funktion den Fehlerwert #VALUE! zurück. Wenn die Argumente ein entgegengesetztes Vorzeichen haben, wird der Fehlerwert #NUM! zurückgegeben.

## **Beispiele:**

FLOOR(1,23459; 0,05) gibt 1,2 zurück.

FLOOR(-148,24; -20) gibt -140 zurück.

# HLOOKUP

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Sucht eine Spaltenüberschrift in einer Tabelle und gibt den Inhalt einer Zelle zurück, die mit einem übergebenen Zeilenindex korrespondiert.

## **Syntax:**

HLOOKUP (Suchkriterium;Suchbereich;Zeilenindex)

**Suchkriterium** ein Wert, Text oder eine Zellreferenz, welche den gesuchten Wert einer Spaltenüberschrift im Suchbereich angibt

**Suchbereich** Eine Referenz auf einen Tabellenbereich, in welchem gesucht werden soll. Die Zellen in der ersten Zeile des Suchbereichs können Zahlen, Text oder logische Werte enthalten. Die Inhalte in der ersten Zeile müssen aufsteigend sortiert sein (z. B. -2, -1, 0, 2; A bis Z; False, True). Bei Texten wird Groß/Kleinschreibung nicht berücksichtigt.

**Zeilenindex** Die Zeile im Suchbereich, in welcher der Wert gesucht wird. Der Zeilenindex muß zwischen 1 und der Anzahl der Zeilen im Suchbereich liegen. Wenn der Zeilenindex<1 ist, wird der Fehlerwert #VALUE! zurückgegeben. Wenn er zu groß ist, wird #REF! zurückgegeben. Die Zeile mit den Spaltenüberschriften des Suchbereichs hat den Zeilenindex 1.

## **Bemerkungen:**

HLOOKUP vergleicht die Informationen in der Überschriftenzeile des Suchbereichs mit dem übergebenen Suchkriterium. Wenn Übereinstimmung gefunden wird, wird der Inhalt der Zelle in derselben Spalte, die durch den Zeilenindex angegeben ist, zurückgegeben.

Wird das Suchkriterium nicht gefunden, wird der größte Wert<Suchkriterium genommen. Wenn das Suchkriterium kleiner als der kleinste Spalteneintrag ist, wird #REF! zurückgegeben.

# HOUR

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

HOUR (x) gibt im 24-Stunden-Format die Stundenkomponente einer Uhrzeit x an, die im seriellen Datumsformat (als serielle Datumszahl mit Tagesbruchteil) übergeben wurde.

## **Beispiel:**

HOUR(34259,41) gibt 9 Uhr zurück.

Dieser Funktionsaufruf gibt 23 zurück: HOUR(34619,976).



# MIRR

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Diese Funktion liefert den modifizierten internen Zinsfuß, der sich bei einer Reihe periodischer Zahlungen ergibt. MIRR berücksichtigt sowohl die Kosten der jeweiligen Investition als auch die Zinsen, die sich aus der Reinvestition des Geldes ergeben.

## Syntax:

MIRR(Werte; Investition; Reinvestition)

**Werte** ist ein Bezug auf Zellen, die Zahlen enthalten. Diese Zahlen entsprechen einer Reihe von Auszahlungen (negative Werte) sowie Einzahlungen (positive Werte), die in gleichlangen Perioden erfolgen.

Werte muß mindestens einen positiven und einen negativen Wert umfassen, damit der modifizierte interne Zinsfuß berechnet werden kann. Andernfalls liefert QIKV den Fehlerwert #DIV/0!. Enthält ein als Bezug angegebenes Argument Text, Wahrheitswerte oder leere Zellen, werden diese Werte ignoriert. Zellen, die den Wert 0 enthalten, werden dagegen berücksichtigt.

**Investition** ist der Zinssatz, den Sie für die gezahlten Gelder ansetzen.

**Reinvestition** ist der Zinssatz, den Sie für reinvestierte Gelder erzielen.

# IF

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Überprüft eine Bedingung und gibt in Abhängigkeit vom Ergebnis vorgegebene Rückgabewerte zurück.

## Syntax:

IF (Bedingung;Wert\_wenn\_TRUE; Wert\_wenn\_FALSE)

Bedingung	ein logischer Ausdruck
Wert_wenn_TRUE	Der Rückgabewert, wenn die Bedingung TRUE (Wahr) ist
Wert_wenn_FALSE	Der Rückgabewert, wenn die Bedingung FALSE (Falsch) ist

## Beispiel:

Dieser Funktionsaufruf gibt Größer zurück, wenn der Inhalt von A1 > 10 ist, sonst Kleiner:

```
IF(A1>10;"Größer"; "Kleiner")
```

# INDIRECT

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Liefert den Inhalt einer Zelle, die über den Text in der übergebenen Zelle referenziert wird.

## **Syntax:**

INDIREKT(Bezug)

Bezug ist der Bezug auf eine Zelle, die einen Bezug als Text in der A1-Schreibweise enthält. Gibt Bezug einen unzulässigen Zellbezug an, liefert INDIREKT den Fehlerwert #REF!.

## **Beispiel:**

Enthält die Zelle A1 die Zeichenfolge B2, und enthält die Zelle B2 den Wert 1,333, folgt:  
INDIRECT(\$A\$1) ergibt 1,333

# INDEX

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt den Inhalt einer Zelle in einem spezifizierten Bereich zurück.

## Syntax:

INDEX (Referenz [; Zeile] [;Spalte] [;Bereichsnummer] )

**Referenz** Eine Zellreferenz über einen oder mehrere Bereiche, zum Beispiel A1:B5 oder (A1:B5; D4:H7). Wie aus dem zweiten Beispiel hervorgeht, müssen bei Übergabe mehrerer Bereich diese in Klammern eingeschlossen und die einzelnen Referenzen durch Semikolon getrennt werden.

Wenn der Bereich nur eine Zeile bzw. Spalte umfaßt, kann das Argument für Zeile bzw. Spalte weggelassen werden. Die Schreibweise wäre dann beispielsweise INDEX(A1:A15;3;;1);

**Zeile** Die Zeilennummer im referenzierten Bereich

**Spalte** Die Spaltennummer im referenzierten Bereich

**Bereichsnummer** gibt die Nummer des Bereichs an, in welchem gesucht werden sollt. Zum Beispiel ist im Falle von (A1:A10, B1:B5, D14:E23), die Bereichsnummer für A1:A10 die 1, für B1:B5 ist es die 2 und für D14:E23 die 3.

# INT

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

INT(x) rundet x auf die Ganzzahl  $\leq x$  ab.

INT(-12,5) gibt also -13 zurück, INT(12,5) 12.

# IPMT

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Diese Funktion liefert ausgehend von regelmäßigen, konstanten Zahlungen und einem konstanten Zinssatz den Zinsbetrag, der in der angegebenen Periode gezahlt wird.

## Syntax:

IPMT(Zins; Zr; Zzr; Bw; [Zw]; [F])

Zins ist der Zinssatz pro Periode.

Zr ist die Periode, für die Sie den Zinsbetrag berechnen möchten. Zr kann nur Werte im Bereich von 1 bis Zzr annehmen. Zzr gibt an, über wie viele Perioden die jeweilige Annuität (Rente) gezahlt wird.

Bw ist der Barwert oder der heutige Gesamtwert einer Reihe zukünftiger Zahlungen.

Zw ist der zukünftige Wert (Endwert) oder der Kassenbestand, den Sie nach der letzten Zahlung erreicht haben möchten. Fehlt das Argument Zw, wird es als 0 angenommen (beispielsweise ist der Endwert eines Darlehens gleich 0). (Zw = Zukünftiger Wert)

F kann den Wert 0 oder 1 annehmen und gibt an, wann Zahlungen fällig sind. Fehlt das Argument F, wird es als 0 angenommen. (F = Fälligkeit)

Belegen Sie F mit      Wenn die Zahlungen fällig sind

0	Am Ende einer Periode
1	Am Anfang einer Periode

## Bemerkung:

Sie sollten unbedingt darauf achten, daß Sie für Zins und Zzr zueinander passende Zeiteinheiten verwenden. Wenn Sie für einen Kredit mit vierjähriger Laufzeit und einer jährlichen Verzinsung von 12% monatliche Zahlungen leisten, müssen Sie für Zins 12%/12 und für Zzr 4\*12 angeben. Wenn Sie für den gleichen Kredit jährliche Zahlungen leisten, müssen Sie für Zins 12% und für Zzr 4 angeben.

Für alle Argumente gilt, daß Geldbeträge, die Sie auszahlen (zum Beispiel Spareinlagen), durch negative Zahlen, und Geldbeträge, die Sie einnehmen (zum Beispiel Dividenden), durch positive Zahlen dargestellt werden.

## Beispiele

Die folgende Formel berechnet, wie viele Zinsen im ersten Monat für einen Kredit von 8000 DM fällig sind, der bei einem jährlichen Zinssatz von 10 Prozent eine Laufzeit von 3 Jahren hat:

IPMT(0,1/12; 1; 36; 8000) ergibt -66,66667.

IPMT(0,1; 3; 3; 8000) ergibt -292,4471.

# IRR

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Liefert den internen Zinsfuß einer Investition ohne Finanzierungskosten oder Reinvestitionsgewinne. Die in Werte angegebenen Zahlen entsprechen der zu der Investition gehörenden Zahlungsreihe. Diese Zahlungen müssen nicht gleich groß sein, wie dies bei Annuitätenzahlungen der Fall ist. Der interne Zinsfuß ist der Zinssatz, der für eine Investition erreicht wird, die aus Auszahlungen (negative Werte) und Einzahlungen (positive Werte) besteht, die in regelmäßigen Abständen erfolgen.

Syntax:

IRR(Werte[; Schätzwert])

**Werte** ist eine Matrix von Zellen oder ein Bezug auf Zellen, in denen die Zahlen stehen, für die Sie den internen Zinsfuß berechnen möchten.

Werte muß mindestens einen positiven und einen negativen Wert enthalten, damit ein interner Zinsfuß berechnet werden kann.

IRR geht davon aus, daß die Zahlungen in der Reihenfolge erfolgen, in der sie in Werte angegeben sind. Sie sollten daher darauf achten, daß Sie die Ein- und Auszahlungen in der von Ihnen gewünschten Reihenfolge eingeben.

Enthält ein als Matrix oder Bezug angegebenes Argument Text, Wahrheitswerte oder leere Zellen, werden diese Werte ignoriert.

**Schätzwert** ist eine Zahl, von der Sie annehmen, daß sie dem Ergebnis der Funktion nahekommt.

Zur Berechnung der Funktion IRR wird ein Iterationsverfahren verwendet. Beginnend mit Schätzwert wird die Funktion IRR solange ausgeführt, bis das Ergebnis auf 0,00001 Prozent genau ist. Kann IRR innerhalb von 20 Durchgängen kein geeignetes Ergebnis erzielen, wird der Fehlerwert #NUM! ausgegeben.

In den meisten Fällen ist es für die Berechnung von IRR nicht erforderlich, einen Schätzwert anzugeben. Fehlt das Argument Schätzwert, wird es als 0,1 (10 Prozent) angenommen.

# LEFT

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Liefert eine bestimmte Anzahl von Zeichen beginnend mit dem ersten (linken) Zeichen einer Zeichenfolge.

## **Syntax:**

LEFT(Text;L)

Text Zeichenfolgenausdruck, dessen erste (links stehende) Zeichen zurückgegeben werden. Wenn Text keine gültigen Zeichen enthält, wird Null zurückgegeben.

L Numerischer Ausdruck, der die Anzahl der zurückzugebenden Zeichen angibt. 0 führt zur Rückgabe einer leeren Zeichenfolge. Ist L größer oder gleich der Zeichenanzahl in Text, so wird die gesamte Zeichenfolge zurückgegeben.



# LEN

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

LEN(Text) liefert die Anzahl der Zeichen der Zeichenfolge Text.

Syntax

LEN(Text)

Text ist der Text, dessen Länge Sie ermitteln möchten. Leerzeichen zählen als Zeichen.

# LOG

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

LOG (x[:n]) gibt den Logarithmus der Zahl x zur Basis n zurück. Fehlt das Argument n, so wird die Basis 10 verwendet.

# Einstellungen|Spaltenüberschriften

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Mit dem Befehl "Einstellungen|Spaltenüberschriften" rufen Sie den Dialog "Vorgabe für Spaltenüberschriften festlegen" auf. Hier lassen sich für alle Ephemeridengrößen die Überschriften für die Spalten anpassen. Bei der Erzeugung einer Ephemeridentabelle greift Ephemeris Tool auf diese Vorgaben zurück.

Auf diese Weise können Sie die einzelnen Größen einer Ephemeride so benennen, wie Sie es für richtig halten.

Am einfachsten geschieht dies, indem Sie die gewünschten Tabellenüberschriften direkt in das **Tabellengitter** eintragen. Dort können Sie auch die Spaltenbreite für das einfache Tabellengitter (nicht die Spreadsheet-Oberfläche) durch Ziehen mit der Maus (in der kleinen, grauen Spalte oberhalb der Spaltenbezeichnungen) anpassen.

**Wichtig:** Alle Änderungen, die Sie hier vornehmen, wirken sich erst beim Erstellen einer neuen Tabelle aus. Sie werden beim Erstellen einer Konfigurationsdatei gesichert.

Diese Menüoption kann auch als eine Art "Legende" verwendet werden. Sie können hier nachschlagen, wie eine bestimmte Größe in Ephemeridentabellen standardmäßig beschrieben wird.

## Kombinationslistenfeld "Größe"

Schlagen Sie hier die Ephemeridengröße auf, der aktuelle Bezeichnung Sie nachschlagen oder ändern wollen.

## Eingabefeld "Spaltenüberschrift in neu erzeugten Ephemeridentabellen"

Hier erscheint die aktuell verwendete Spaltenüberschrift für die Größe, die im o. g. Kombinationsfeld gewählt ist. Sie können diese Spaltenbezeichnung ändern. Eine Spaltenbezeichnung darf 255 Zeichen enthalten.

## Schaltfläche "Standard für diese Größe verwenden"

Mit dieser Schaltfläche aktivieren Sie die in Ephemeris Tool voreingestellte Spaltenbezeichnung. Eine von Ihnen eingegebene Bezeichnung wird damit überschrieben.

## Schaltfläche "Standard für alle Größen verwenden"

Mit dieser Schaltfläche setzen Sie alle Spaltenüberschriften auf die von Ephemeris Tool voreingestellten Beschriftungen zurück.

## Hinweis:

Alle Einstellungen in diesem Dialog werden erst wirksam, wenn sie

1. den Dialog mit "OK", nicht mit "Abbrechen" verlassen,
2. eine **neue** Tabelle erzeugen.

# LOOKUP

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Sucht in einem Bereich nach einem Wert und gibt den Inhalt der korrespondierenden Zelle in einem anderen Bereich zurück.

## **Syntax:**

LOOKUP (Suchwert;Suchbereich;Ergebnisbereich)

Suchwert        Der Wert, nach welchem im Suchbereich gesucht wird.

Suchbereich    Zellbereich, in welchem der Suchwert nachgeschlagen wird. Er darf eine Spalte oder Zeile umfassen und kann Zahlenwerte, Text oder logische Werte enthalten. Die Werte müssen aufsteigend sortiert sein. Bei der Suche wird nicht nach Groß- und Kleinschreibung unterschieden.

Ergebnisbereich    Zellbereich, der eine Spalte oder Zeile umfaßt und der die gleiche Ausdehnung wie der Suchbereich aufweist.

## **Bemerkungen:**

Wenn der Suchwert im Suchbereich keine exakte Entsprechung findet, so wird der größte Wert < Suchwert zum Nachschlagen im Ergebnisbereich verwendet. Wenn der Suchwert kleiner als der kleinste Wert im Suchbereich ist, wird der Fehlerwert #N/A zurückgegeben.

# MATCH

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Ein gesuchter Wert wird mit den Einträgen in einer Wertetabelle verglichen. Die Position des nächstliegenden Wertes wird zurückgegeben.

## Syntax:

MATCH (Suchwert; Suchbereich; Vergleich)

**Suchwert** Der Wert, mit dem die Tabelleneinträge verglichen werden (Zahlenwert, Text, logischer Wert oder Referenz auf Zellen mit einem dieser Datentypen).

**Suchbereich** Bereich aus einer Spalte oder Zeile, in welchem nach dem Suchwert gesucht wird. Der Bereich kann Zahlenwerte, Text oder logische Werte enthalten.

**Vergleich** Eine Zahl, die die Art des Vergleichs angibt. Wenn das Argument fehlt, wird der Eintrag 1 verwendet.

Für den Wert 0 wird die Position des ersten Wertes, für den der Vergleich TRUE ergibt, zurückgegeben. Bei dieser Vergleichsmethode müssen die Werte im Suchbereich nicht sortiert sein. Wenn der Wert 1 für Vergleich angegeben wird, wird nach dem größten Wert, der  $\leq$  Suchwert ist, gesucht. In diesem Falle muß der Suchbereich aufsteigend sortiert sein.

Für -1 als Wert für Vergleich wird nach dem kleinsten Wert, der  $\geq$  dem Suchwert ist, gesucht. In diesem Falle muß der Suchbereich absteigend sortiert sein.

## Bemerkungen:

Wenn im Falle der Vergleichsmethode 0 nach Text gesucht wird, können "Wildcards" verwendet werden. Dabei steht \* für mehrere Zeichen, ? für ein einzelnes unbestimmtes Zeichen.

Wenn für den Suchwert keine Entsprechung gefunden wird, ist der Rückgabewert #N/A.

# MAX

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

MAX(Werteliste) gibt den größten Wert in der Werteliste zurück.

Werteliste kann dabei 30 Einträge, getrennt durch Semikolon, umfassen. Die Liste kann Zahlenwerte, Zeichenketten, logische Werte oder Bezüge auf Zellen mit solchen Inhalten enthalten.

# MID

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt eine vorgegebene Anzahl von Zeichen aus einem Text ab einer vorgegebenen Startposition zurück.

## **Syntax:**

MID ( Text; Startposition; Anzahl)

Text Die Zeichenkette, aus der die zurückgegebenen Zeichen entnommen werden.

Startposition Die Position des ersten Zeichens in Text, das zurückgegeben werden soll.

Die Position des ersten Zeichens in Text ist 1. Wenn Startposition>Länge von Text ist, wird eine leere Zeichenfolge ("" ) zurückgegeben.

Anzahl Die Länge der Zeichenkette, die zurückgegeben werden soll.

## **Beispiel:**

MID("Reisekosten"; 4; 4) gibt "kost" zurück.

# MIN

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

MIN(Werteliste) gibt den kleinsten Wert in der Werteliste zurück.

Werteliste kann dabei 30 Einträge, getrennt durch Semikolon, umfassen. Die Liste kann Zahlenwerte, Zeichenketten, logische Werte oder Bezüge auf Zellen mit solchen Inhalten enthalten.



# MINUTE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

MINUTE (x) gibt im 24-Stunden-Format die Minutenkomponente einer Uhrzeit x an, die im seriellen Datumsformat (als serielle Datumszahl mit Tagesbruchteil) übergeben wurde.

## **Beispiel:**

MINUTE(34259,41) gibt 50 zurück.

# MONTH

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt den Monat des übergebenen Datums zurück.

Das Datum kann als Text (z. B. "1.12.1996") oder als serielles Datum (z. B. 35123) übergeben werden.

## **Beispiele:**

MONTH(35123) gibt 2 zurück.

MONTH("1.12.1996") gibt 12 zurück.

# N

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Überprüft den als Argument übergebenen Wert und gibt ihn zurück, wenn er als numerischer Wert dargestellt werden kann.

## **Syntax:**

N (Wert)

Wert kann ein Wert oder eine Zellreferenz auf eine Zelle mit einem Wert sein.

## **Bemerkungen:**

Zahlenwerte werden als Zahlenwerte zurückgegeben.

Als Datum formatierte serielle Werte werden als serielle Werte zurückgegeben.

Für Wahrheitswerte wird 1 (TRUE) oder 0 (FALSE) zurückgegeben.

## **Beispiel:**

N(32467) gibt 32457 zurück.

# NPER

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Diese Funktion liefert die Anzahl der Zahlungsperioden für eine Investition, die auf periodischen, gleichbleibenden Zahlungen sowie einem konstanten Zinssatz basiert.

## Syntax:

ZZR(Zins; Rmz; Bw[; Zw] [; F])

Zins ist der Zinssatz pro Periode.

Rmz ist der Betrag (die Annuität), der in jeder Periode gezahlt wird. Dieser Betrag kann sich während der Laufzeit nicht ändern. Üblicherweise umfaßt Rmz das Kapital und die Zinsen, nicht jedoch sonstige Gebühren oder Steuern.

Bw ist der Barwert oder der heutige Gesamtwert einer Reihe zukünftiger Zahlungen.

Zw ist der zukünftige Wert (Endwert) oder der Kassenbestand, den Sie nach der letzten Zahlung erreicht haben möchten. Fehlt das Argument Zw, wird es als 0 angenommen (beispielsweise ist der Endwert eines Darlehens gleich 0).

F kann den Wert 0 oder 1 annehmen und gibt an, wann Zahlungen fällig sind.

Belegen Sie F mit Wenn Zahlungen fällig sind

0 oder nicht angegeben Am Ende einer Periode

1 Am Anfang einer Periode

# NPV

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Liefert den Nettobarwert (Kapitalwert) einer Investition auf Basis eines Abzinsungsfaktors für eine Reihe periodischer Zahlungen. Der Nettobarwert einer Investition ist der gegenwärtige Wert einer Reihe zukünftiger Auszahlungen (negative Werte) und Einzahlungen (positive Werte).

## **Syntax:**

NBW(Zins, Wert1, Wert2, ...)

Zins ist der Abzinsungssatz für die Dauer einer Periode.

Wert1; Wert2...; sind 1 bis 29 Argumente, die den Auszahlungen und den Einzahlungen entsprechen.

Wert1; Wert2...; müssen als Zahlungsvorgänge in gleichbleibenden Zeitabständen erfolgen und sind jeweils am Ende einer Periode vorzunehmen.

NPV bestimmt anhand der Reihenfolge von Wert1; Wert2;... die Reihenfolge der Zahlungen. Sie müssen daher darauf achten, daß Sie die Auszahlungen und Einzahlungen in der richtigen Reihenfolge eingeben. Es werden alle Argumente berücksichtigt, bei denen es sich um Zahlen, leere Zellen, Wahrheitswerte oder Zahlen in Textform handelt. Argumente, die Fehlerwerte oder Text enthalten, der sich nicht in eine Zahl umwandeln läßt, werden ignoriert.

Ist als Argument ein Bezug angegeben, werden nur die Elemente des Bezuges berücksichtigt, die Zahlen enthalten. In dem Bezug stehende leere Zellen, Wahrheitswerte, Texte oder Fehlerwerte werden ignoriert.

# OFFSET

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt den Inhalt eines Zellbereichs, ausgehend von einer Startzelle aus an.

## Syntax:

OFFSET ( Referenz;Zeilen;Spalten [;H] [; W] )

Referenz Die Zelle, ab welcher zum gesuchten Zellbereich gegangen werden soll.

Zeilen Die Anzahl Zeilen, die zur Position der Startzelle addiert wird. Positive Zahlen referenzieren Zeilen unterhalb der Startzelle.

Spalten Die Anzahl Spalten, die zur Position der Startzelle addiert wird. Positive Zahlen referenzieren Spalten rechts von der Startzelle.

H Anzahl der Zeilen im gesuchten Zellbereich. Wenn H nicht angegeben wird, wird eine einzelne Zeile referenziert.

W Anzahl der Spalten im gesuchten Zellbereich. Wenn W nicht angegeben wird, wird eine einzelne Spalte referenziert.

## Beispiele:

Dieser Funktionsaufruf gibt den Inhalt der Zelle D4 zurück:

OFFSET(B1; 3; 2; 1; 1)

Dieser Funktionsaufruf gibt die Summe der Werte im Bereich E3:F5 zurück:

SUM(OFFSET(A1; 2; 4; 3; 2))

# PMT

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Diese Funktion liefert die Annuität eines Darlehens oder einer Investition, wobei ein konstanter Zinssatz vorausgesetzt wird.

## Syntax:

PMT(Zins; Zzr; Bw[; Zw] [; F])

Zins ist der Zinssatz pro Periode.

Zzr gibt an, über wie viele Perioden die jeweilige Annuität (Rente) gezahlt wird.

Bw ist der Barwert: der Gesamtbetrag, den eine Reihe zukünftiger Zahlungen zum gegenwärtigen Zeitpunkt wert ist.

Zw ist der zukünftige Wert (Endwert) oder der Kassenbestand, den Sie nach der letzten Zahlung erreicht haben möchten. Fehlt das Argument Zw, wird es als 0 angenommen (beispielsweise ist der Endwert eines Darlehens gleich 0).

F kann den Wert 0 oder 1 annehmen und gibt an, wann Zahlungen fällig sind.

Belegen Sie F mit \_\_\_\_\_ Wenn die Zahlungen fällig sind

0 oder nicht angegeben Am Ende einer Periode

1 Am Anfang einer Periode

# PPMT

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Diese Funktion berechnet für die jeweils angegebene Periode, wie groß der Tilgungsanteil der für geliehenes Kapital fälligen Rückzahlungen ist. Für diese Rückzahlungen werden gleichbleibende Beträge und ein konstanter Zinssatz vorausgesetzt.

## **Syntax:**

KAPZ(Zins; Zr; Zzr; Bw[; Zw] [; F])

Zins ist der Zinssatz pro Periode.

Zr gibt die Periode an und muß in dem Bereich von 1 bis Zzr liegen.

Zzr gibt an, über wie viele Perioden die jeweilige Annuität (Rente) gezahlt wird.

Bw ist der Barwert: der Gesamtbetrag, den eine Reihe zukünftiger Zahlungen zum gegenwärtigen Zeitpunkt wert ist.

Zw ist der zukünftige Wert (Endwert) oder der Kassenbestand, den Sie nach der letzten Zahlung erreicht haben möchten. Fehlt das Argument Zw, wird es als 0 angenommen (beispielsweise ist der Endwert eines Darlehens gleich 0).

F kann den Wert 0 oder 1 annehmen und gibt an, wann die Zahlungen fällig sind.

Belegen Sie F mit \_\_\_\_\_ Wenn die Zahlungen fällig sind

0 oder nicht angegeben Am Ende einer Periode

1 Am Anfang einer Periode



# PROPER

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Verwandelt eine Zeichenfolge in eine hinsichtlich der Groß/Kleinschreibung korrekte Zeichenfolge.

## **Beispiel:**

PROPER("tExt beispiel") gibt Text Beispiel zurück.

# PV

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Liefert den Barwert einer Investition. Der Barwert ist der Gesamtbetrag, den eine Reihe zukünftiger Zahlungen zum jetzigen Zeitpunkt wert ist. Wenn Sie beispielsweise einen Kredit aufnehmen, ist die Summe dieses Kredits für den Kreditgeber gleich dem Barwert.

## Syntax:

PV(Zins; Zzr; Rmz[; Zw] [; F])

Zins ist der Zinssatz pro Periode. Wenn Sie beispielsweise für die Anschaffung eines Autos ein Darlehen mit einem jährlichen Zinssatz von 10% aufnehmen und dieses Darlehen in monatlichen Raten zurückzahlen, beträgt der monatliche Zinssatz  $10\%/12$  oder 0,83%. Für den Zinssatz müssten Sie also einen der Werte  $10\%/12$  oder 0,83% oder 0,0083 in die Formel eingeben.

Zzr gibt an, über wie viele Perioden die jeweilige Annuität (Rente) gezahlt wird. Wenn Sie beispielsweise zur Finanzierung eines Autos einen Kredit mit einer Laufzeit von 4 Jahren aufnehmen, den Sie in monatlichen Raten zurückzahlen, hat der Kredit eine Laufzeit von  $4*12$  (oder 48) Perioden. Für Zzr müssten Sie also 48 angeben.

Rmz ist der Betrag (die Annuität), der in jeder Periode gezahlt wird. Dieser Betrag kann sich während der Laufzeit nicht ändern. Üblicherweise umfaßt Rmz das Kapital und die Zinsen, nicht jedoch sonstige Gebühren oder Steuern. Beispielsweise müssen Sie für einen Autokredit, der bei einem Zinssatz von 12% eine Laufzeit von vier Jahren hat, monatlich 263,33 DM zurückzahlen. Für Rmz müssten Sie also -263,33 angeben.

Zw ist der zukünftige Wert (Endwert) oder der Kassenbestand, den Sie nach der letzten Zahlung erreicht haben möchten. Fehlt das Argument Zw, wird es als 0 angenommen (beispielsweise ist der Endwert eines Darlehens gleich 0). Wenn Sie als Beispiel 50.000 DM ansparen möchten, um in 18 Jahren ein bestimmtes Projekt finanzieren zu können, ist der zugehörige Endwert 50.000 DM. Mit einer vorsichtigen Schätzung des Zinssatzes können Sie nun ausrechnen, wieviel Sie jeden Monat sparen müssen.

F kann den Wert 0 oder 1 annehmen und gibt an, wann die Zahlungen fällig sind.

Belegen Sie F mit      Wenn Zahlungen fällig sind

0 oder nicht angegeben Am Ende einer Periode

1                      Am Anfang einer Periode

# RATE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Liefert den Zinssatz einer Annuität pro Periode. RATE verwendet zur Berechnung eines Zinssatzes ein Iterationsverfahren. Es ist sowohl möglich, daß es keine, als auch, daß es mehrere Lösungen gibt. Wenn die Differenzen aufeinanderfolgender Ergebnisse von RATE nach 20 Iterationsschritten nicht gegen 0,0000001 konvergieren, liefert REAT den Fehlerwert #NUM!.

## Syntax:

ZINS(Zzr; Rmz; Bw[; Zw] [; F] [; Schätzwert])

Zzr gibt an, über wie viele Perioden die jeweilige Annuität (Rente) gezahlt wird.

Rmz ist der Betrag (Annuität), der in jeder Periode gezahlt wird. Dieser Betrag bleibt während der Laufzeit konstant. Üblicherweise umfaßt Rmz das Kapital und die Zinsen, nicht jedoch sonstige Gebühren oder Steuern.

Bw ist der Barwert: der Gesamtbetrag, den eine Reihe zukünftiger Zahlungen zum gegenwärtigen Zeitpunkt wert ist.

Zw ist der zukünftige Wert (Endwert) oder der Kassenbestand, den Sie nach der letzten Zahlung erreicht haben möchten. Fehlt das Argument Zw, wird es als 0 angenommen (beispielsweise ist der Endwert eines Darlehens gleich 0).

F kann den Wert 0 oder 1 annehmen und gibt an, wann die Zahlungen fällig sind.

Belegen Sie F mit      Wenn die Zahlungen fällig sind

0 oder nicht angegeben Am Ende einer Periode

1                      Am Anfang einer Periode

Schätzwert entspricht Ihrer Schätzung, wie hoch der Zinssatz sein wird.

Wenn Sie keinen Schätzwert angeben, wird er mit 10% veranschlagt.

# REPLACE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Ersetzt den Ausschnitt aus einer Zeichenfolge durch eine andere Zeichenfolge.

## Syntax:

REPLACE (Text;Startposition;n;Neuer\_Text )

Text Die ursprüngliche Zeichenfolge.

Startposition Die Position, ab der die neue Zeichenfolge eingefügt werden soll. Das erste Zeichen von Text hat die Position 1.

n Anzahl der zu ersetzenden Zeichen.

Neuer\_Text Die einzusetzende Zeichenfolge

## Beispiel:

Der folgende Funktionsaufruf gibt "Im Jahr 1984" zurück: REPLACE("Im Jahr 1993";11;2;"84")

# VDB

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Diese Funktion berechnet für den von Ihnen angegebenen Abschreibungszeitraum, einschließlich Teilperioden, den für ein Anlagegut zu berücksichtigenden Abschreibungsbetrag. Die Berechnung erfolgt nach der Methode der degressiven Doppelraten-Abschreibung oder einer anderen, von Ihnen angegebenen Methode. VDB steht für Variable Declining Balance (Variable degressive Abschreibung oder variable geometrisch-degressive Abschreibung).

## Syntax:

VDB(Ansch\_Wert; Restwert; Nutzungsdauer; Anfang; Ende; Faktor; Nicht\_wechseln)

Ansch\_Wert sind die Anschaffungskosten eines Wirtschaftsgutes.

Restwert ist der Restwert am Ende der Nutzungsdauer (häufig auch als Schrottwert bezeichnet).

Nutzungsdauer ist die Anzahl der Zeiträume, über die das Wirtschaftsgut abgeschrieben wird (auch als Nutzungsdauer des Anlageguts bezeichnet).

Anfang ist der erste Zeitraum, der für die Berechnung eines Abschreibungsbetrags berücksichtigt werden soll. Anfang muß in derselben Zeiteinheit vorliegen wie Nutzungsdauer.

Ende ist der letzte Zeitraum, der für die Berechnung eines Abschreibungsbetrages berücksichtigt werden soll. Ende muß in derselben Zeiteinheit vorliegen wie Nutzungsdauer.

Faktor ist das Maß, um das die Abschreibung abnimmt. Fehlt das Argument Faktor, wird es als 2 angenommen (das Verfahren der degressiven Doppelraten-Abschreibung). Wenn Sie das Verfahren der degressiven Doppelraten-Abschreibung nicht anwenden möchten, müssen Sie einen anderen Faktor angeben. Eine Beschreibung des Verfahrens der degressiven Doppelraten-Abschreibung finden Sie unter der Funktion GDA.

Nicht\_wechseln ist ein Wahrheitswert, der angibt, ob auf lineare Abschreibung umgeschaltet werden soll, wenn der dabei berechnete Abschreibungsbetrag größer ist als der bei der geometrischen Abschreibung.

Ist Nicht\_wechseln mit TRUE belegt, wird selbst dann nicht das Verfahren der linearen Abschreibung verwendet, wenn der dabei berechnete Abschreibungsbetrag größer ist als der bei der geometrischen Abschreibung.

Ist Nicht\_wechseln mit FALSE belegt oder nicht angegeben, wird zum Verfahren der linearen Abschreibung gewechselt, wenn der dabei berechnete Abschreibungsbetrag größer ist als der bei der geometrischen Abschreibung.

Mit Ausnahme von Nicht\_wechseln müssen alle Argumente positive Zahlen sein.

## Hinweis:

Die Funktion VDB ist nur bedingt auf das deutsche Steuerrecht anwendbar.

# REPT

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

REPT(Text, n) wiederholt die Zeichenfolge Text n-mal. Der Rückgabewert umfaßt maximal 255 Zeichen.

## **Beispiel:**

REPT("error-", 3) gibt error-error-error zurück.

# RIGHT

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Liefert eine bestimmte Anzahl von Zeichen beginnend mit dem letzten (rechten) Zeichen einer Zeichenfolge.

## **Syntax:**

RIGHT(Text;R)

**Text** Zeichenfolgenausdruck, dessen letzte (rechts stehende) Zeichen zurückgegeben werden. Wenn text keine gültigen Zeichen enthält, wird Null zurückgegeben.

**R** Numerischer Ausdruck, der die Anzahl der zurückzugebenden Zeichen angibt. 0 führt zur Rückgabe einer leeren Zeichenfolge. Ist R größer oder gleich der Zeichenanzahl in text, so wird die gesamte Zeichenfolge zurückgegeben.

# ROUND, ROUNDDOWN und ROUNDUP

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

ROUND rundet eine Zahl auf eine angegebene Genauigkeit, ROUNDDOWN rundet ab, ROUNDUP rundet auf..

## **Syntax:**

ROUND (Zahl,Stellen)

ROUNDDOWN (Zahl,Stellen)

ROUNDUP (Zahl,Stellen)

## **Beispiel:**

ROUND(123.456, 2) ergibt 123.46.

ROUND(9899.435, -2) ergibt 9900.



# ROW

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt die Zeile der übergebenen Zellreferenz zurück.

## **Syntax:**

ROW(Zellreferenz)

## **Beispiele:**

ROW(B3) gibt 3 zurück.

# ROWS

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt die Anzahl der Zeilen der übergebenen Zellreferenz zurück.

## **Syntax:**

ROWS(Zellbereich)

## **Beispiel:**

Diese Formel gibt 5 zurück:

ROWS(A1:D6)

# SEARCH

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt die Position des ersten Zeichens einer Zeichenkette in einer anderen Zeichenkette zurück.

## Syntax:

SEARCH (Suchtext;Text [; Startposition] )

**Suchtext** Der gesuchte Text. Um nach einem \* oder ? zu suchen, muß (~) vor dem Zeichen angegeben werden. Ansonsten können die "Wildcards" \* für eine beliebige Zeichenfolge und ? für ein einzelnes Zeichen verwendet werden.

**Text** Die Zeichenfolge, in der gesucht werden soll.

**Startposition** Die Position des Zeichens, ab dem gesucht werden soll. Wenn die Zahl kleiner als 0 oder größer als die Länge von Text ist, wird #VALUE! zurückgegeben. Wenn das Argument fehlt, ist die Startposition 1.

## Bemerkung:

Der Text wird von rechts nach links durchsucht, beginnend beim Zeichen an Startposition. Es wird nicht nach Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Wenn die Suche erfolglos ist, wird der Fehlerwert #VALUE! zurückgegeben.

## Beispiel:

Dieser Funktionsaufruf gibt 6 zurück:

```
SEARCH("?5"; "Bin b45")
```

# SECOND

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

SECOND (x) gibt im 24-Stunden-Format die Sekundenkomponente einer Uhrzeit x an, die im seriellen Datumsformat (als serielle Datumszahl mit Tagesbruchteil) übergeben wurde.

## **Beispiel:**

SECOND(34259,41) gibt 24 zurück.

# Information

siehe auch: Funktionen der Tabellenkalkulation

<u>ADDRESS</u>	Gibt eine Zelladressierung als Text zurück.
<u>COLUMN</u>	Gibt die Spalte der übergebenen Zellreferenz.
<u>COLUMNS</u>	Gibt die Anzahl der Spalten der übergebenen Zellreferenz zurück.
<u>ERROR.TYPE</u>	Gibt den Index des korrespondierenden Fehlerwertes zurück.
<u>INDIRECT</u> referenziert wird.	Liefert den Inhalt einer Zelle, die über den Text in der übergebenen Zelle
ISBLANK	ISBLANK(Bezug) liefert TRUE, wenn die übergebene Zelle leer ist, sonst FALSE.
ISERR ergibt, sonst FALSE.	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck einen Fehlerwert (außer #N/A!)
ISERROR FALSE.	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck einen Fehlerwert ergibt, sonst
ISLOGICAL sonst FALSE.	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck einen Wahrheitswert zurückgibt,
ISNA sonst FALSE.	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck den Fehlerwert #NA! zurückgibt,
ISNONTEXT	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck keinen Text enthält, sonst FALSE.
ISNUMBER sonst FALSE.	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck einen numerischen Wert enthält,
ISREF FALSE.	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck eine Zellreferenz enthält, sonst
ISTEXT	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck einen Text enthält, sonst FALSE.
<u>N</u>	Überprüft den als Argument übergebenen Wert und gibt ihn zurück, wenn er als numerischer Wert dargestellt werden kann.
<u>ROW</u>	Gibt die Zeile der übergebenen Zellreferenz zurück.
<u>ROWS</u>	Gibt die Anzahl der Zeilen der übergebenen Zellreferenz zurück.
T wenn Wert numerisch ist.	T(Wert) testet den Wert oder die Zellreferenz und gibt sie als Zeichenfolge aus, als (" ")
<u>TYPE</u>	Gibt den Argumenttyp des übergebenen Ausdrucks zurück.

# SLN

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Liefert die lineare Abschreibung eines Wirtschaftsgutes pro Periode.

## **Syntax:**

SLN(Ansch\_Wert; Restwert; Nutzungsdauer)

Ansch\_Wert sind die Anschaffungskosten eines Wirtschaftsgutes.

Restwert ist der Restwert am Ende der Nutzungsdauer (wird häufig auch als Schrottwert bezeichnet).

Nutzungsdauer ist die Anzahl der Perioden, über die das Wirtschaftsgut abgeschrieben wird (auch als Nutzungsdauer bezeichnet).

# STDEV

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Schätzt die Standardabweichung ausgehend von einer Stichprobe. Die Standardabweichung ist ein Maß dafür, wie weit die jeweiligen Werte um den Mittelwert (Durchschnitt) streuen.

## **Syntax:**

STDEV (Werteliste)

Werteliste darf maximal 30 Werte umfassen, getrennt durch Semikolon. Es kann auch ein Zellbezug angegeben werden.

## **Beispiel:**

STDEV(4.0, 3.0, 3.0, 3.5, 2.5, 4.0, 3.5) gibt 56 zurück.

# STDEVP

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Berechnet die Standardabweichung ausgehend von der Grundgesamtheit. Es wird vorausgesetzt, daß alle Werte als Argumente gegeben wird. Die Standardabweichung ist ein Maß dafür, wie weit die jeweiligen Werte um den Mittelwert (Durchschnitt) streuen.

## **Syntax:**

STDEV (Werteliste)

Werteliste darf maximal 30 Werte umfassen, getrennt durch Semikolon. Es kann auch ein Zellbezug angegeben werden.

## **Beispiel:**

STDEVP(4.0, 3.0, 3.0, 3.5, 2.5, 4.0, 3.5) gibt 0,52 zurück.



# SUBSTITUTE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Ersetzt den Teilstring einer Zeichenfolge durch einen anderen.

## Syntax:

SUBSTITUTE (Text; alter\_text, neuer\_text [;Auftreten] )

Text     Der Textstring oder ein Zellbezug mit einem Textstring, in welchem Text ersetzt werden soll.

alter\_text     Der zu ersetzende Text.

neuer\_text     Der einzusetzende Text.

Auftreten     Gibt an, das wievielte Auftreten von alter\_text in Text ersetzt werden soll. Fehlt dieses Argument, so wird das erste Auftreten von alter\_text durch neuer\_text ersetzt.

## Beispiele:

SUBSTITUTE("Ergebnis im ersten Quartal"; "ersten"; "zweiten") ergibt: Ergebnis im zweiten Quartal

# SUMIF

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt die Summe der Werte im angegebenen Zellbereich, sofern das angegebene Kriterium erfüllt ist.

## **Syntax:**

SUMIF (Bereich; Kriterien; Summenbereich)

**Bereich**            Der Zellbereich, in dem die Kriterien erfüllt sein müssen.

**Kriterien**            Ein Zahlenwert, Ausdruck oder text, der definiert, welche Zellen addiert werden sollen.

Zum Beispiel können Kriterien sein: 15, "15", ">15", "weiblich".

**Summenbereich**        Der Bereich, in welchem sich die Zellen befinden, deren Inhalte summiert werden sollen, sofern die korrespondierenden Zellen in "Bereich" die Kriterien erfüllen. Wenn das Argument fehlt, werden die Zellinhalte in Bereich aufsummiert.

# SYD

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Liefert die arithmetisch-degressive Abschreibung eines Wirtschaftsgutes für eine bestimmte Periode.

Diese Funktion ist nur bedingt auf das deutsche Steuerrecht anwendbar.

## **Syntax:**

SYD(Ansch\_Wert; Restwert; Nutzungsdauer; Zr)

Ansch\_Wert sind die Anschaffungskosten eines Wirtschaftsgutes.

Restwert ist der Restwert am Ende der Nutzungsdauer (wird häufig auch als Schrottwert bezeichnet).

Nutzungsdauer ist die Anzahl der Perioden, über die das Wirtschaftsgut abgeschrieben wird (auch als Nutzungsdauer bezeichnet).

Zr ist die Periode und muß dieselbe Zeiteinheit verwenden wie die Nutzungsdauer.

# TIME

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt einen seriellen Wert für eine Zeit anhand der übergebenen Parameter h m s zurück.

## **Syntax:**

TIME ( h; m; s )

h Stunden, zwischen 0 und 23.  
m Minuten, zwischen 0 und 59.  
s Sekunden, zwischen 0 und 59.

## **Beispiel:**

TIME(12; 26; 24) gibt 0,5183333333 zurück.

# TEXT

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Konvertiert den übergebenen Zahlenwert und formatiert ihn anhand einer Formatierungsanweisung in Text.

## **Syntax:**

TEXT ( Zahl; Format )

Zahl Ein numerischer Wert oder eine Zellreferenz auf eine Zelle mit einem Zahlenwert.  
FORMAT Eine Zeichenkette, die ein numerisches Format repräsentiert. Dabei kann es sich um jede gültige Formatanweisung wie etwa "General," "M/DD/YY," oder "H:MM AM/PM." handeln. Die Formatangabe muß in "" eingeschlossen sein.

## **Beispiele:**

TEXT(123,62; "0.000") gibt 123,620 zurück.

TEXT(34626.2; "MM/DD/YY") gibt 10/19/94 zurück.

# TRUNC

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Schneidet die als Argument übergebene Zahl auf 0 oder eine vorgegebene Anzahl Dezimalstellen ab.

## **Syntax:**

TRUNC (Zahl [; Stellen] )

Wenn Stellen nicht angegeben ist, wird auf 0 Stellen abgeschnitten.

Eine Rundung findet nicht statt, TRUNC schneidet einfach den gebrochenen Teil der Zahl ab.

## **Beispiele:**

TRUNC(123,456; 2) gibt 123,45 zurück.

TRUNC(9899,435; -2) gibt 9800 zurück.

# TYPE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt den Argumenttyp des übergebenen Ausdrucks zurück.

## **Syntax:**

TYPE ( Ausdruck )

Folgende Werte werden von TYPE zurückgegeben:

- 1 Zahlenwert
- 2 Zeichenfolge
- 4 Logischer Wert
- 16 Fehlerwert

## **Beispiele:**

TYPE(A1) gibt 1 zurück, wenn sich in A1 eine Zahl befindet.

TYPE("Beispieltext") gibt 2 zurück.

# Funktionen zur Bearbeitung von Zeichenketten

siehe auch: [Funktionen der Tabellenkalkulation](#)

<u>CLEAN</u>	Entfernt alle nicht-druckbaren Zeichen aus dem übergebenen Text.
<u>CODE</u>	Gibt den numerischen Code des ersten Zeichens im übergebenen String zurück.
<u>CHAR</u>	Gibt das zugehörige Zeichen zum gegebenen ANSI-Code zurück.
<u>CONCATENATE</u>	Verbindet mehrere Strings miteinander.
<u>EXACT</u>	Überprüft, ob zwei Zeichenketten identisch sind.
<u>FIND</u>	Sucht eine Zeichenfolge in einer anderen Zeichenkette.
<u>LEFT</u>	Liefert eine bestimmte Anzahl von Zeichen beginnend mit dem ersten (linken) Zeichen einer Zeichenfolge.
<u>LEN</u>	liefert die Anzahl der Zeichen einer Zeichenfolge.
<u>LOWER</u>	Gibt eine Zeichenfolge in Kleinbuchstaben zurück.
<u>MID</u>	Gibt eine vorgegebene Anzahl von Zeichen aus einem Text ab einer vorgegebenen Startposition zurück.
<u>REPLACE</u>	Ersetzt den Ausschnitt aus einer Zeichenfolge durch eine andere Zeichenfolge.
<u>PROPER</u>	Verwandelt eine Zeichenfolge in eine hinsichtlich der Groß/Kleinschreibung korrekte Zeichenfolge.
<u>REPT</u>	Wiederholt eine Zeichenfolge
<u>RIGHT</u>	Liefert eine bestimmte Anzahl von Zeichen beginnend mit dem letzten (rechten) Zeichen einer Zeichenfolge.
<u>SEARCH</u>	Gibt die Position des ersten Zeichens einer Zeichenkette in einer anderen Zeichenkette zurück.
<u>SUBSTITUTE</u>	Ersetzt den Teilstring einer Zeichenfolge durch einen anderen.
<u>TEXT</u>	Formatiert den übergebenen Zahlenwert anhand einer Formatierungsanweisung als Text.
<u>TRIM</u>	TRIM(Text) ersetzt mehrfache Leerzeichen in Text durch einfache.
<u>UPPER</u>	UPPER(Text) konvertiert Text in Großbuchstaben.
<u>VALUE</u>	Konvertiert einen übergebenen Text in einen numerischen Wert.



# VALUE

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Konvertiert einen übergebenen Text in einen numerischen Wert.

## **Syntax:**

VALUE (Text)

Text ist eine Zeichenfolge, eine Formel oder eine Zellreferenz. Auch ein gültiges Datumsformat kann übergeben werden. Wenn ein Format nicht konvertiert werden kann, wird der Fehlerwert #VALUE! zurückgegeben.

## **Beispiele:**

VALUE(9800) gibt 9800 zurück.

VALUE("123") gibt 123 zurück.

# WEEKDAY

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt den Wochentag des übergebenen Datums zurück.

Syntax:

WEEKDAY (Serielles\_Datum)

Serielles\_Datum kann eine serielles Datum oder die Textdarstellung eines Datums (etwa 2.12.1997) sein.

WEEKDAY gibt Werte zwischen 1 (Sonntag) und 7 (Samstag) zurück.

## **Beispiele:**

WEEKDAY(34399.92) gibt 1 für Sonntag zurück.

WEEKDAY("21.6.94") gibt 3 für Dienstag zurück.

# VLOOKUP

Siehe auch: [Alphabetische Auflistung der Funktionen](#)

Sucht in der erste Spalte einer Wertetabelle das Auftreten eines Suchwertes und gibt den Inhalt einer Zelle zurück, welche mit dem Ort korrespondiert, wo der Suchwert gefunden wurde.

## Syntax:

VLOOKUP (Suchwert;Zellbereich;Spaltenindex)

**Suchwert** Der Wert (Zahl, Text oder Zellbezug), der in der ersten Spalte des Zellbezugs nachgeschlagen werden soll.

**Zellbereich** Ein Zellbereich, in dem nach dem Suchwert nachgeschlagen werden soll. Die erste Spalte im Zellbereich muß Zahlenwerte, Text oder logische Werte enthalten und aufsteigend sortiert sein. Die Suche unterscheidet nicht nach Groß- und Kleinschreibung.

**Spaltenindex** Die Spalte im Suchbereich, in welchem sich der zurückzugebende Wert befindet. Er kann zwischen 1 und der Anzahl der Spalten im Zellbereich liegen.

## Bemerkungen:

VLOOKUP vergleicht die Informationen in der ersten Spalte des Zellbereichs mit dem Suchwert. Wenn eine Übereinstimmung gefunden wurde, wird der Wert in der Spalte, die durch Spaltenindex spezifiziert ist, zurückgegeben.

Wenn keine Übereinstimmung gefunden wird, wird der größte Wert  $\leq$  dem Suchwert zurückgegeben.

Wenn der Suchwert kleiner als der kleinste Wert in der ersten Spalte des Zellbereichs ist, wird der Fehlerwert #REF! zurückgegeben..

# Year

Siehe auch: Alphabetische Auflistung der Funktionen

Gibt das Jahr des übergebenen Datums zurück.

Das Datum kann als Text (z. B. "1.12.1996") oder als serielles Datum (z. B. 35123) übergeben werden.

## **Beispiele:**

YEAR(35123) gibt 1996 zurück.

YEAR("1.12.1991") gibt 1991 zurück.

# Ephemeriden|Sonnenfinsternis

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Für die erste Sonnenfinsternis, die nach dem momentan gültigen Datum stattfindet, wird die Zentrallinie ausgegeben. Die Uhrzeiten sind in der momentan verwendeten Zonenzeit angegeben.

Zusätzlich werden die lokalen Umstände der Finsternis für den momentan gewählten geographischen Ort berechnet (sofern die Finsternis dort beobachtbar ist).

Um die nächste Sonnenfinsternis nach der gerade angezeigten zu finden, muß das vom Programm verwendete Datum auf einen Termin nach dieser Sonnenfinsternis eingestellt werden.

# Mathematische Funktionen

siehe auch: [Funktionen der Tabellenkalkulation](#)

ABS	Gibt den Absolutwert einer Zahl zurück.
ACOS	Gibt den Arcuskosinus einer Zahl ( $-1 \leq x \leq +1$ ) im Bogenmaß zurück.
ACOSH	Gibt den Umkehrwert des Hyperbelcosinus zurück.
ASIN	Gibt den Arcussinus einer Zahl ( $-1 \leq x \leq +1$ ) im Bogenmaß zurück.
ASINH	Gibt den Umkehrwert des Hyperbelsinus zurück.
ATAN	Gibt den Arcustangens einer Zahl im Bogenmaß zurück.
<u>ATAN2</u>	Gibt den Arcustangens eines Koordinatenpaares zurück.
ATANH	Gibt den Umkehrwert des Hyperbelsinus zurück.
CEILING	Rundet eine Zahl zum nächsten Vielfachen einer Größe auf.
COS	Gibt den Cosinus eines numerischen Wertes (angegeben im Bogenmaß) zurück.
COSH	Gibt den Hyperbelcosinus zurück.
EXP	Potenziert die Basis e mit der als Argument angegebenen Zahl.
<u>EVEN</u>	Rundet zur nächsten geraden Zahl auf.
<u>FLOOR</u>	Rundet eine Zahl zum nächsten Vielfachen einer Größe ab.
FACT	Gibt die Fakultät der als Argument übergebenen Zahl zurück.
<u>INT</u>	INT(x) rundet x auf die Ganzzahl $\leq x$ ab.
LN	LN(x) gibt den natürlichen Logarithmus von x zurück.
<u>LOG</u>	Gibt den Logarithmus einer Zahl zu einer beliebigen Basis zurück.
LOG10	Gibt den dekadischen Logarithmus einer Zahl zurück.
PRODUCT	Product(x1,x2,x3...) multipliziert bis zu 30 Werte in einer Werteliste.
MOD	MOD(a,b) gibt den Rest der Ganzzahldivision $a \div b$ zurück.
<u>ODD</u>	Rundet zur nächsten ungeraden Zahl auf.
PI	Gibt den Wert der Zahl Pi auf ca. 15 Stellen genau an.
<u>ROUND</u>	Rundet eine Zahl.
<u>ROUNDDOWN</u>	Rundet ein Zahl ab.
<u>ROUNDUP</u>	Rundet ein Zahl auf.
SIGN	SIGN(x) gibt das Vorzeichen von x in der Form -1, 0 oder +1 zurück.
SIN	Gibt den Sinus eines numerischen Wertes (angegeben im Bogenmaß) zurück.
SINH	Gibt den Hyperbelsinus zurück.
SQRT	SQRT(x) gibt die Quadratwurzel der (positiven) Zahl x zurück.
SUM	SUM(x1;x2;x3...) gibt die Summe der bis zu 30 übergebenen numerischen Werte zurück.
<u>SUMIF</u>	Gibt die Summe der Werte im angegebenen Zellbereich, sofern das angegebene Kriterium erfüllt ist.
SUMSQ	SUMSQ(x1; x2; x3...) quadriert die bis zu 30 übergebenen numerischen Werte und addiert sie
TAN	Gibt den Tangens eines numerischen Wertes (angegeben im Bogenmaß) zurück.
TANH	Gibt den Hyperbeltangens zurück.
<u>TRUNC</u>	Schneidet die als Argument übergebene Zahl auf 0 oder eine vorgegebene Anzahl Dezimalstellen ab.

# Datums- und Zeitfunktionen

siehe auch: Funktionen der Tabellenkalkulation

<u>DATE</u>	Gibt eine serielle Zahl für das Datum zurück.
<u>DATEVALUE</u>	Gibt eine serielle Zahl für das als Text übergebene Datum zurück.
<u>DAY</u>	Gibt den Tag des übergebenen Datums zurück.
<u>HOUR</u>	Gibt den Stundenanteil einer seriellen Datumzahl zurück.
<u>MINUTE</u>	Gibt den Minutenanteil einer seriellen Datumzahl zurück.
<u>MONTH</u>	Gibt den Monat des übergebenen Datums zurück.
<u>NOW</u>	Gibt Systemdatum und -zeit als serielle Zahl zurück.
<u>SECOND</u>	Gibt den Sekundenanteil einer seriellen Datumzahl zurück.
<u>TIME</u>	Gibt einen seriellen Wert für eine Zeit zurück.
<u>TIMEVALUE</u>	Gibt einen seriellen Wert für die Textdarstellung einer Uhrzeit zurück.
<u>TODAY</u>	TODAY() gibt bei Neuberechnung einer Tabelle das Datum als serielle Zahl zurück.
<u>WEEKDAY</u>	Gibt den Wochentag des übergebenen Datums zurück.
<u>YEAR</u>	Gibt das Jahr des übergebenen Datums zurück.

# Logik

siehe auch: [Funktionen der Tabellenkalkulation](#)

FALSE

FALSE() gibt den Wahrheitswert FALSE zurück.

IF

Testet eine Bedingung auf Wahrheit und gibt je nach Ergebnis einen vordefinierten Wert

zurück.

NOT

Gibt den umgekehrten Wahrheitswert zurück.

OR

Verknüpft eine Liste von Wahrheitswerten über den Booleschen Operator OR.

TRUE

TRUE() gibt den Wahrheitswert TRUE zurück.



# Datenbankfunktionen

siehe auch: Funktionen der Tabellenkalkulation

<u>CHOOSE</u>	Gibt einen Wert aus einer Liste von Zahlen, basierend auf dem übergebenen Index zurück.
<u>COUNT</u>	Gibt die Anzahl der Werte in der übergebenen Liste zurück.
<u>COUNTIF</u>	Gibt die Anzahl der Werte in einem Bereich zurück, die einem übergebenen Kriterium entsprechen
<u>COUNTA</u>	Gibt die Anzahl der nichtleeren Werte in der übergebenen Liste zurück.
<u>HLOOKUP</u>	Sucht eine Spaltenüberschrift in einer Tabelle und gibt den Inhalt einer Zelle zurück, die mit einem übergebenen Zeilenindex korrespondiert.
<u>INDEX</u>	Gibt den Inhalt einer Zelle in einem spezifizierten Bereich zurück.
<u>LOOKUP</u>	Schlägt einen Wert in einer Datenbankähnlichen Tabelle nach
<u>MATCH</u>	Ein gesuchter Wert wird mit den Einträgen in einer Wertetabelle verglichen und die Position des nächstliegenden Wertes zurückgegeben.
<u>MAX</u>	Gibt den größten Wert einer Werteliste zurück
<u>OFFSET</u>	Gibt den Inhalt eines Zellbereichs, relativ zu einer Startzelle an.
<u>VLOOKUP</u>	Schlägt in einer Wertetabelle, geordnet in Spalten, nach.

# Statistik

siehe auch: Funktionen der Tabellenkalkulation

AVERAGE

Gibt den Durchschnitt einer Menge von Zahlen.

STDEV

Schätzt die Standardabweichung ausgehend von einer Stichprobe.

STDEVP

Berechnet die Standardabweichung ausgehend von der Grundgesamtheit.

VAR

VAR(x1;x2;x3...) schätzt die Varianz der übergebenen Werteliste, ausgehend von

einer Stichprobe.

VARP

VARP(x1;x2;x3...) berechnet die Varianz, ausgehend von der Grundgesamtheit.

# Alphabetische Auflistung der Funktionen

siehe auch:

<u>ABS</u>	Gibt den Absolutwert einer Zahl zurück.
<u>ACOS</u>	Gibt den Arcuskosinus einer Zahl ( $-1 \leq x \leq +1$ ) im Bogenmaß zurück.
<u>ACOSH</u>	Gibt den Umkehrwert des Hyperbelcosinus zurück.
<u>ADDRESS</u>	Gibt eine Zelladressierung als Text zurück.
<u>AND</u>	Gibt True zurück, wenn alle Argumente den logischen Wert "True" ergeben.
<u>ASIN</u>	Gibt den Arcussinus einer Zahl ( $-1 \leq x \leq +1$ ) im Bogenmaß zurück.
<u>ASINH</u>	Gibt den Umkehrwert des Hyperbelsinus zurück.
<u>ATAN</u>	Gibt den Arcustangens einer Zahl im Bogenmaß zurück.
<u>ATAN2</u>	Gibt den Arcustangens eines Koordinatenpaares zurück.
<u>ATANH</u>	Gibt den Umkehrwert des Hyperbelsinus zurück.
<u>AVERAGE</u>	Gibt den Durchschnitt einer Menge von Zahlen.
<u>CEILING</u>	Rundet eine Zahl zum nächsten Vielfachen einer Größe auf.
<u>CHAR</u>	Gibt das zugehörige Zeichen zum gegebenen ANSI-Code zurück.
<u>CHOOSE</u>	Gibt einen Wert aus einer Liste von Zahlen, basierend auf dem übergebenen Index zurück.
<u>CLEAN</u>	Entfernt alle nicht-druckbaren Zeichen aus dem übergebenen Text.
<u>CODE</u>	Gibt den numerischen Code des ersten Zeichens im übergebenen String zurück.
<u>COLUMN</u>	Gibt die Spalte der übergebenen Zellreferenz.
<u>COLUMNS</u>	Gibt die Anzahl der Spalten der übergebenen Zellreferenz zurück.
<u>CONCATENATE</u>	Verbindet mehrere Strings miteinander.
<u>COS</u>	Gibt den Cosinus eines numerischen Wertes (angegeben im Bogenmaß) zurück.
<u>COSH</u>	Gibt den Hyperbelcosinus zurück.
<u>COUNT</u>	Gibt die Anzahl der Werte in der übergebenen Liste zurück.
<u>COUNTIF</u>	Gibt die Anzahl der Werte in einem Bereich zurück, die einem übergebenen Kriterium entsprechen.
<u>COUNTA</u>	Gibt die Anzahl der nichtleeren Werte in der übergebenen Liste zurück.
<u>DATE</u>	Gibt eine serielle Zahl für das Datum zurück.
<u>DATEVALUE</u>	Gibt eine serielle Zahl für das als Text übergebene Datum zurück.
<u>DAY</u>	Gibt den Tag des übergebenen Datums zurück.
<u>DB</u>	Liefert die degressive Abschreibung eines Wirtschaftsgutes für eine bestimmte Periode.
<u>DDB</u>	Liefert die degressive Doppelraten-Abschreibung eines Wirtschaftsgutes für eine bestimmte Periode.
<u>ERROR.TYPE</u>	Gibt den Index des korrespondierenden Fehlerwertes zurück.
<u>EVEN</u>	Rundet zur nächsten geraden Zahl auf.
<u>EXACT</u>	Überprüft, ob zwei Zeichenketten identisch sind.
<u>EXP</u>	Potenziiert die Basis e mit der als Argument angegebenen Zahl
<u>FACT</u>	Gibt die Fakultät der als Argument übergebenen Zahl zurück.
<u>FALSE</u>	FALSE() gibt den Wahrheitswert FALSE zurück.
<u>FIND</u>	Sucht eine Zeichenfolge in einer anderen Zeichenkette.
<u>FLOOR</u>	Rundet eine Zahl zum nächsten Vielfachen einer Größe ab.
<u>FV</u>	liefert ausgehend von regelmäßigen, konstanten Zahlungen und einem konstanten Zinssatz den Endwert einer Investition
<u>HLOOKUP</u>	Sucht eine Spaltenüberschrift in einer Tabelle und gibt den Inhalt einer Zelle zurück, die mit einem übergebenen Zeilenindex korrespondiert.
<u>hour</u>	Gibt den Stundenanteil einer seriellen Datumzahl zurück.
<u>IF</u>	Testet eine Bedingung auf Wahrheit und gibt je nach Ergebnis einen vordefinierten Wert zurück.
<u>INDEX</u>	Gibt den Inhalt einer Zelle in einem spezifizierten Bereich zurück.
<u>INDIRECT</u>	Liefert den Inhalt einer Zelle, die über den Text in der übergebenen Zelle referenziert wird.
<u>INT</u>	INT(x) rundet x auf die Ganzzahl $\leq x$ ab.
<u>ITMP</u>	liefert ausgehend von regelmäßigen, konstanten Zahlungen und einem konstanten Zinssatz den Zinsbetrag, der in der angegebenen Periode gezahlt wird.

<u>IRR</u>	Liefert den internen Zinsfuß einer Investition ohne Finanzierungskosten oder Reinvestitionsgewinne.
<u>ISBLANK</u>	ISBLANK(Bezug) liefert TRUE, wenn die übergebene Zelle leer ist, sonst FALSE.
<u>ISERR</u>	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck einen Fehlerwert (außer #N/A!) ergibt, sonst FALSE.
<u>ISERROR</u>	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck einen Fehlerwert ergibt, sonst FALSE.
<u>ISLOGICAL</u>	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck einen Wahrheitswert zurückgibt, sonst FALSE.
<u>ISNA</u>	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck den Fehlerwert #NA! zurückgibt, sonst FALSE.
<u>ISNONTEXT</u>	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck keinen Text enthält, sonst FALSE.
<u>ISNUMBER</u>	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck einen numerischen Wert enthält, sonst FALSE.
<u>ISREF</u>	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck eine Zellreferenz enthält, sonst FALSE.
<u>ISTEXT</u>	liefert TRUE, wenn der übergebene Ausdruck einen Text enthält, sonst FALSE.
<u>LEFT</u>	Liefert eine bestimmte Anzahl von Zeichen beginnend mit dem ersten (linken) Zeichen einer Zeichenfolge.
<u>LEN</u>	liefert die Anzahl der Zeichen einer Zeichenfolge.
<u>LN</u>	LN(x) gibt den natürlichen Logarithmus von x zurück.
<u>LOG</u>	Gibt den Logarithmus einer Zahl zu einer beliebigen Basis zurück.
<u>LOG10</u>	Gibt den dekadischen Logarithmus einer Zahl zurück.
<u>LOOKUP</u>	Schlägt einen Wert in einer datenbankähnlichen Tabelle nach
<u>LOWER</u>	Gibt eine Zeichenfolge in Kleinbuchstaben zurück.
<u>MATCH</u>	Ein gesuchter Wert wird mit den Einträgen in einer Wertetabelle verglichen und die Position des nächstliegenden Wertes zurückgegeben.
<u>MAX</u>	Gibt den größten Wert einer Werteliste zurück
<u>MID</u>	Gibt eine vorgegebene Anzahl von Zeichen aus einem Text ab einer vorgegebenen Startposition zurück.
<u>MIN</u>	Gibt den kleinsten Wert einer Werteliste zurück.
<u>MINUTE</u>	Gibt den Minutenanteil einer seriellen Datumzahl zurück.
<u>MIRR</u>	Diese Funktion liefert den modifizierten internen Zinsfuß, der sich bei einer Reihe periodischer Zahlungen ergibt.
<u>MOD</u>	MOD(a,b) gibt den Rest der Ganzzahldivision a div b zurück.
<u>MONTH</u>	Gibt den Monat des übergebenen Datums zurück.
<u>N</u>	Überprüfen den als Argument übergebenen Wert und gibt ihn zurück, wenn er als numerischer Wert dargestellt werden kann.
<u>NOT</u>	Gibt den umgekehrten Wahrheitswert zurück.
<u>NOW</u>	Gibt Systemdatum und -zeit als serielle Zahl zurück.
<u>NPV</u>	liefert die Anzahl der Zahlungsperioden für eine Investition, die auf periodischen, gleichbleibenden Zahlungen sowie einem konstanten Zinssatz basiert.
<u>NPV</u>	Liefert den Nettobarwert (Kapitalwert) einer Investition.
<u>ODD</u>	Rundet zur nächsten ungeraden Zahl auf.
<u>OFFSET</u>	Gibt den Inhalt eines Zellbereichs, relativ zu einer Startzelle an.
<u>OR</u>	Verknüpft eine Liste von Wahrheitswerten über den Booleschen Operator OR.
<u>PI</u>	PI() gibt den Wert der Zahl Pi auf ca. 15 Stellen genau an.
<u>PMT</u>	Diese Funktion liefert die Annuität eines Darlehens, wobei ein konstanter Zinssatz vorausgesetzt wird.
<u>PPMT</u>	berechnet für die jeweils angegebene Periode, wie groß der Tilgungsanteil der für geliehenes Kapital fälligen Rückzahlungen ist.
<u>PROPER</u>	Verwandelt eine Zeichenfolge in eine hinsichtlich der Groß/Kleinschreibung korrekte Zeichenfolge.
<u>PV</u>	Liefert den Barwert einer Investition.
<u>RAND</u>	Gibt eine zufällige Dezimalzahl zwischen 0 und 1 zurück.
<u>RATE</u>	Liefert den Zinssatz einer Annuität pro Periode.

<u>REPLACE</u>	Ersetzt den Ausschnitt aus einer Zeichenfolge durch eine andere Zeichenfolge.
<u>REPT</u>	Wiederholt eine Zeichenfolge
<u>RIGHT</u>	Liefert eine bestimmte Anzahl von Zeichen beginnend mit dem letzten (rechten) Zeichen einer Zeichenfolge.
<u>ROUND</u>	Rundet eine Zahl.
<u>ROUNDDOWN</u>	Rundet eine Zahl ab.
<u>ROUNDUP</u>	Rundet eine Zahl auf.
<u>ROW</u>	Gibt die Zeile der übergebenen Zellreferenz zurück.
<u>ROWS</u>	Gibt die Anzahl der Zeilen der übergebenen Zellreferenz zurück.
<u>SEARCH</u>	Gibt die Position des ersten Zeichens einer Zeichenkette in einer anderen Zeichenkette zurück.
<u>SECOND</u>	Gibt den Sekundenanteil einer seriellen Datumzahl zurück.
<u>SIGN</u>	SIGN(x) gibt das Vorzeichen von x in der Form -1, 0 oder +1 zurück.
<u>SIN</u>	Gibt den Sinus eines numerischen Wertes (angegeben im Bogenmaß) zurück.
<u>SINH</u>	Gibt den Hyperbelsinus zurück.
<u>SLN</u>	Liefert die lineare Abschreibung eines Wirtschaftsgutes pro Periode.
<u>SQRT</u>	SQRT(x) gibt die Quadratwurzel der (positiven) Zahl x zurück
<u>STDEV</u>	Schätzt die Standardabweichung ausgehend von einer Stichprobe.
<u>STDEVP</u>	Berechnet die Standardabweichung ausgehend von der Grundgesamtheit.
<u>SUBSTITUTE</u>	Ersetzt den Teilstring einer Zeichenfolge durch einen anderen.
<u>SUM</u>	SUM(x1;x2;x3...) gibt die Summe der bis zu 30 übergebenen numerischen Werte zurück.
<u>SUMIF</u>	Gibt die Summe der Werte im angegebenen Zellbereich, sofern das angegebene Kriterium erfüllt ist.
<u>SUMSQ</u>	SUMSQ(x1; x2; x3...) quadriert die bis zu 30 übergebenen numerischen Werte und addiert sie.
<u>SYD</u>	Liefert die arithmetisch-degressive Abschreibung eines Wirtschaftsgutes
<u>T</u>	T(Wert) testet den Wert oder die Zellreferenz und gibt sie als Zeichenfolge aus, als (" ") wenn Wert numerisch ist.
<u>TAN</u>	Gibt den Tangens eines numerischen Wertes (angegeben im Bogenmaß) zurück.
<u>TANH</u>	Gibt den Hyperbeltangens zurück.
<u>TEXT</u>	Formatiert den übergebenen Zahlenwert anhand einer Formatierungsanweisung als Text.
<u>TIME</u>	Gibt einen seriellen Wert für eine Zeit zurück.
<u>TIMEVALUE</u>	Gibt einen seriellen Wert für die Textdarstellung einer Uhrzeit zurück.
<u>TODAY</u>	TODAY() gibt bei Neuberechnung einer Tabelle das Datum als serielle Zahl zurück.
<u>TRIM</u>	TRIM(Text) ersetzt mehrfache Leerzeichen in Text durch einfache.
<u>TRUE</u>	TRUE() gibt den Wahrheitswert TRUE zurück.
<u>TRUNC</u>	Schneidet die als Argument übergebene Zahl auf 0 oder eine vorgegebene Anzahl Dezimalstellen ab.
<u>TYPE</u>	Gibt den Argumenttyp des übergebenen Ausdrucks zurück.
<u>UPPER</u>	UPPER(Text) konvertiert Text in Großbuchstaben.
<u>VALUE</u>	Konvertiert einen übergebenen Text in einen numerischen Wert.
<u>VAR</u>	VAR(x1;x2;x3...) schätzt die Varianz der übergebenen Werteliste, ausgehend von einer Stichprobe.
<u>VARP</u>	VARP(x1;x2;x3...) berechnet die Varianz, ausgehend von der Grundgesamtheit.
<u>VDB</u>	Berechnet Abschreibungsbetrag
<u>VLOOKUP</u>	Schlägt in einer Wertetabelle, geordnet in Spalten, nach.
<u>WEEKDAY</u>	Gibt den Wochentag des übergebenen Datums zurück.
<u>YEAR</u>	Gibt das Jahr des übergebenen Datums zurück.

## Datenbank für Integration verwenden

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Sofern Sie Datenbanken mit vorberechneten Positionen für numerische Integrationen erzeugt und im Ephemeris Tool - Ordner abgelegt haben, können Sie mit diesem Befehl die Berechnung der störenden Körper bei numerischen Integrationen von Planetoiden oder Kometen stark beschleunigen.

## Positionen aus Datei lesen

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Sofern Sie Datenbanken mit vorberechneten Positionen erzeugt und im Ephemeris Tool - Ordner abgelegt haben, können Sie mit diesem Befehl schnell hochgenaue Ephemeriden nach der vsop87c-Theorie erzeugen. Die so erzeugten Ephemeriden sind nahezu ebenso genau, wie die mit der vsop87c-Theorie berechneten. Allerdings geht die Interpolation aus den Datenbanken viel schneller als die konventionelle Berechnung.

# Optionen

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Unter "**Referenzhöhen**" können Sie eingeben, für welche Höhen unter (bzw. auch über) dem Horizont der Auf- und Untergang für Sonne und Mond sowie die Zeiten für die Dämmerung berechnet werden sollen. Üblich sind -50' für Sonne, +8' für Mond, -6, -12 und -18° für die Dämmerungsstufen.

Die Höhen für Sonne und Mond werden in Bogenminuten erwartet, die für die Dämmerungen in Grad.

Unter der Rubrik "**Sternbedeckungen**" können Sie zweierlei festlegen:

- a) eine Grenzgröße für die Helligkeit der Sterne (schwächere Sterne werden bei der Berechnung von Sternbedeckungen ignoriert),
- b) eine Grenzgröße für die Sonnenhöhe (für größere Sonnenhöhen werden keine Sternbedeckungen berechnet).

Wenn die Optionen grau dargestellt werden, ist Ephemeris Tool für die Berechnung von Sternbedeckungen nicht eingerichtet (es fehlt eine Datei mit den SAO-Sternen in Ihrer Ephemeris Tool-Installation). Die Einstellungen gelten daher auch nicht für die Bedeckung von Planeten. Solche Ereignisse werden unabhängig vom Sonnenstand und von der Tatsache, ober der Planet oberhalb des Horizonts steht, angezeigt.

## **Azimut von Nord**

Hiermit schalten Sie auf die Zählung des Azimut von Nord über Ost nach Süd um (Süd=180°)

## **Schnelle Berechnung von Konjunktionen und Ereignissen**

Wenn diese Option aktiviert ist, verwendet Ephemeris Tool ungenauere, aber schnelle Rechenmethoden bei der langwierigen Suche nach Konjunktionen oder Extrema.

## **Genauere Rechenmethoden für Sonnen- und Mondauf/untergang**

Wenn Sie Auf- und Untergänge für Sonne und Mond in historischen Epochen berechnen wollen, sollten Sie diese Option aktivieren. In der Gegenwart genügen vollauf die etwas ungenaueren, aber sehr schnellen Rechenmethoden, die Ephemeris Tool standardmäßig verwendet.



## **Die Funktionen der Tabellenkalkulation:**

Mathematische Funktionen

Statistik

Datums- und Zeitfunktionen

Finanzmathematische Funktionen

Funktionen zur Bearbeitung von Zeichenketten

Logik

Datenbankfunktionen

Information

Funktionen der Tabellenkalkulation

# Weitergehende Möglichkeiten von Ephemeris Tool

## Numerische Integration

Für ein System von 2 bis 14 Körpern kann Ephemeris Tool Ephemeriden und Bahnelemente nach dem Mehrkörperproblem berechnen. Dabei wird zwar von den Verhältnissen im Sonnensystem ausgegangen. Im Prinzip läßt sich aber jedes System von 2-14 Massenpunkten berechnen. Eine sinnvolle Anwendung ist die Berechnung oskulierender Bahnelemente von Planetoiden oder Kometen (jedoch ohne Berücksichtigung der nichtgravitativen Effekte) über einen längeren Zeitraum - unter dem Einfluß von Bahnstörungen durch die Planeten.

Zur Steuerung einer numerischen Integration verwenden Sie die Befehle im Menü "Integration".

## Alle Asteroiden auf einen Streich...

Für das aktuell verwendete Anfangsdatum können Sie die Ephemeriden aller Körper, die in einer Kometen- oder Planetoidendatei gespeichert sind, ausgeben lassen. Die geht

- über die Befehle des Menüs "Ephemeriden" nach dem (schnellen) Zweikörperproblem,
- über die Befehle des Menüs "Integration" durch (langsame, aber genaue) numerische Integration.

Die zuletzt genannte Möglichkeit erlaubt es unter anderem, ganz Dateien mit Bahnelementen "in einem Rutsch" auf eine neue Oskulationsepoche umzurechnen.

Integrieren Sie Ihre Dateien mit Bahnelementedateien auf neue Oskulationsepochen

Obwohl Ephemeris Tool alle Fähigkeiten besitzt, Kometen- oder Planetoidenbahnen numerisch zu integrieren, war es bislang nur auf umständliche Weise möglich, vorhandene Dateien mit Bahnelementen unmittelbar auf eine neue Epoche zu integrieren. Nunmehr erlauben die Optionen Menü Integration Daten für Bahnelementedatei Bahnelemente so in eine Tabelle zu schreiben, daß sie anschließend über Datei|Als csv-Datei speichern direkt in eine neue csv-Datei für Bahnelemente im Ephemeris Tool - Format exportiert werden können.

## Speicherung verschiedener Programmkonfigurationen

Nahezu alle Einstellungen des Programms können in Konfigurationsdateien gespeichert werden. Verwenden Sie dazu die Befehle des Menüs "Einstellungen". Auf diese Weise lassen sich insbesondere verschiedene Tabellenformen (unterschieden nach zeitlichem Umfang, Schrittweite, Auswahl der Größen) sichern und bei Bedarf wieder abrufen.

Sie können Ephemeris Tool anweisen, bei Programmstart eine bestimmte Konfigurationsdatei zu verwenden, indem Sie sie per "Drag and Drop" auf das Ephemeris Tool-Programmsymbol ziehen. Sie können eine Datei auch per Windows-Kommandozeile übergeben.

Standardmäßig startet Ephemeris Tool mit einer Datei "Ephemeris Tool4.ocf", wenn diese sich im Programmverzeichnis befindet.

## Editierbare Datendateien

Dateien mit Bahnelementen und geographischen Koordinaten können editiert, angepaßt oder neu erstellt werden, da sie im csv-Format vorliegen. Nähere Informationen dazu unter: Format der Dateien mit Bahnelementen für Planetoiden

[Format der Dateien mit Bahnelementen für Kometen](#)  
[Format der Dateien mit geographischen Koordinaten](#)

### **Kataloge mit stellaren Objekten**

Sie können Ephemeriden für Sterne (z. B. Navigationssterne) berechnen oder auch nach Konjunktionen zwischen Asteroiden und Sternen oder Nebeln fahnden. Dazu müssen Sie [eigene Kataloge](#) mit solchen Objekten im \*.csv-Format erstellen.

### **Ausgabe der Daten formatiert oder numerisch**

Mit dem Befehl Konfiguration|[Ergebnisse numerisch](#) können Sie Ephemeris Tool anweisen, statt der Layoutfassung einer Ephemeridentabelle die Daten als numerische Werte im Dezimalsystem auszugeben (also statt 10°12'22" die Ausgabe 10,206111111111°). Auf diese Weise ist die numerische Verarbeitung der Daten wesentlich einfacher möglich.

### **Zwischen Spreadsheet und vereinfachter Oberfläche umschalten**

Die Ephemeris-Tool Tabellenkalkulation bietet einiges an Bedienungskomfort und Formatierungsmöglichkeiten, ist jedoch relativ langsam. Wer speziell für umfangreiche Tabellen bessere Performance benötigt, kann auf eine vereinfachte Oberfläche umschalten (Ansicht|Tabellenkalkulation oder Strg+F1).

### **Hilfsmittel zur Programmbedienung**

Zur einfachen Programmbedienung dienen die abschaltbare Status- und Symbolleiste sowie Kontextmenü (rechte Maustaste) und Tastenkurbefehle. Um eine Element in der Statuszeile zu beeinflussen, genügt eine Doppelklick darauf.

Siehe auch:

[Einführung in die Bedienung von Ephemeris Tool](#)

# Bedienung der Tabellenkalkulation

Da Ephemeris Tool sich nicht primär als Tabellenkalkulationsprogramm versteht, sind die nachfolgenden Erklärungen zur Bedienung von Tabellenkalkulationen knapp gehalten. Für die Bedienung von Ephemeris Tool ist es hilfreich, wenn Sie bereits über Erfahrungen im Umgang mit Spreadsheets verfügen.

Arbeiten mit Tabellenblättern

Werte in Zellen eingeben

Werte in Zellen bearbeiten

Automatisches Ausfüllen von Zellen

Markieren von Daten

Verschieben, Einfügen und Löschen von Zellen

Verändern der Spalten- und Zeilengröße

Formatieren von Daten

Dateiformate in Ephemeris Tool

Arbeiten mit den **Funktionen der Tabellenkalkulation**

Funktionen und Operatoren in Formeln verwenden

Tastenkürzel für die Tabellenkalkulation

Siehe auch:

Übersicht über die Menübefehle

# Tastenkürzel verwenden

Tastenkürzel für die Tabellenkalkulation

Tastenkürzel für allgemeine Aufgaben

Tastenkürzel für Ephemeridenrechnung

# Benutzerkataloge

Mit Ephemeris Tool 4.1 können Sie nunmehr Ephemeriden für stellare Objekte berechnen lassen (scheinbare Position in äquatorialen oder ekliptikalen Koordinaten, Sichtbarkeitsdaten).

Dazu müssen Sie zunächst einen Katalog mit eigenen stellaren Objekten erstellen. Anschließend laden Sie ihn folgendermaßen in Ephemeris Tool:

1. Wählen Sie Objekte|Benutzerdefinierter Katalog...
2. Laden Sie Ihren Katalog mit der Schaltfläche "Katalog laden",

Sie können nun Ephemeriden für die Objekte (seien es Sterne oder Deep-Sky-Objekte) ausgeben lassen (Ephemeriden|Benutzerkatalog oder Ephemeriden|Tagesübersicht|Benutzerkatalog).

Im ersten Fall werden Sie aufgefordert, ein Objekt aus Ihrem Katalog auszuwählen. Im zweiten Fall werden alle Objekte für das aktuelle Datum berechnet, was bei großen Katalogen lange dauern kann.

## Weitere Möglichkeiten

Im Dialog "Benutzerdefinierter Katalog" können Sie den gerade verwendeten Katalog auch editieren. Ein Klick auf die Listendarstellung des Dateiinhalts zeigt den jeweiligen Datensatz im Editor unten im Dialog an. Hier können Sie den Eintrag direkt bearbeiten. Durch Voranstellen eines ':' können Sie einen Datensatz auch "auskommentieren".

Ein- und Auskommentieren funktioniert auch per Doppelklick.

Löschen können Sie einen Eintrag mit der Schaltfläche "Eintrag löschen". Sie können auch einen neuen Eintrag erstellen.

Speichern Sie nach Abschluß aller Änderungen die geänderte Datei mit der Schaltfläche "Katalog speichern".

Sie können auch Konjunktionen mit Objekten aus benutzerdefinierten Katalogen finden lassen, um z. B. nahe Vorübergänge von Asteroiden an hellen Sternen oder an Nebeln aufzufinden. Mit **Konjunktionen|Konjunktionen für Objektlisten** können Sie alle Konjunktionen zwischen sämtlichen Objekten einer Asteroiden- oder Kometendatei und allen Objekten im Benutzerkatalog suchen. So lassen sich z. B. nahe Vorübergänge von Asteroiden an hellen Sternen finden.

Siehe auch:

[Das Dateiformat benutzerdefinierter Kataloge](#)

# Übersicht über die Menübefehle

Befehle im Menü "Datei"

Befehle im Menü "Bearbeiten"

Befehle im Menü "Ansicht"

Befehle im Menü "Einfügen"

Befehle im Menü "Format"

Befehle im Menü "Zeit/Ort"

Befehle im Menü "Einstellungen"

Befehle im Menü "Objekte"

Befehle im Menü "Ephemeriden"

Befehle im Menü "Integration"

Befehle im Menü "Tools"

Befehle im Hilfemenü

# Arbeiten mit Tabellenblättern

Eine Ephemeric Tool - Datei besteht aus einer Sammlung einer oder mehrerer Tabellenblätter. Eine neue Datei enthält zunächst nur ein einzelnes Tabellenblatt (genannt "Sheet1").

Um weitere Blätter einzufügen wählen Sie den Befehl Einfügen|Tabelle.

Löschen können Sie ein Tabellenblatt mit dem Befehl Bearbeiten|Tabelle löschen.

Um den vorgegebenen Namen eines Tabellenblattes ("Sheet...") in einen aussagekräftigeren zu verwandeln, wählen Sie den Befehl Bearbeiten|Tabelle umbenennen oder doppelklicken Sie auf die Registerzunge für das Tabellenblatt.

Die Reihenfolge der Tabellenblätter in der Datei ändern Sie mit Bearbeiten|Tabelle verschieben.

Um eine Tabellenblatt zu aktivieren, klicken Sie mit der Maus auf die entsprechende Registerzunge oder halten die ALT-Taste in und verwenden die Bild auf oder Bild ab - Taste.

Wenn Sie **mehrere Tabellenblätter zugleich aktivieren**, können Sie Bearbeitungen in allen gewählten Blättern gleichzeitig durchführen.

Um eine **zusammenhängende** Gruppe von Tabellenblättern zu selektieren

- klicken Sie die Registerzunge des ersten Tabellenblattes an
- halten Sie die UMSCH-Taste gedrückt
- und klicken Sie die Registerzunge des letzten Tabellenblattes an.

Um eine **nicht zusammenhängende** Gruppe von Tabellenblättern zu selektieren

- klicken Sie die Registerzunge des ersten Tabellenblattes an
- halten Sie die STRG-Taste gedrückt
- und klicken Sie nacheinander die Registerzungen weiterer Tabellenblätter an.

## **Aufheben einer Auswahl aller Tabellenblätter**

Wenn Sie alle Tabellenblätter zugleich selektiert haben, heben Sie die Auswahl wieder auf, indem Sie die STRG-Taste halten und auf eine Registerzunge klicken.



# Befehle im Menü "Einfügen"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

Verwenden Sie die Befehle im Menü "Einfügen", um Zellen, Tabellenblätter, Namen oder Seitenwechsel einer Datei bzw. einem Tabellenblatt hinzuzufügen.

Zellen...

vorhandenen Zellen.

Tabelle

Namen...

Seitenwechsel

Seitenwechsel aufheben...

Fügt leere Zelle in den markierten Bereich ein und verschiebt die

Fügt ein neues Tabellenblatt in die Datei ein.

Benennt eine Zelle oder einen Bereich eines Tabellenblatts.

Fügt einen Seitenumbruch für den Ausdruck des Tabellenblatts ein.

Entfernt einen Seitenumbruch.

# Einfügen|Tabelle

siehe auch: Befehle im Menü "Einfügen"

Mit diesem Befehl fügen Sie ein neues Tabellenblatt links neben dem aktiven Tabellenblatt ein.

# Befehle im Menü "Bearbeiten"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

Die Befehle des Menüs "Bearbeiten" stellen die üblichen Werkzeuge zum Editieren von Zellen, Tabellen oder Dateien (Sammlung von Tabellen) zur Verfügung.

<a href="#">Ausschneiden</a>	Inhalt einer Zelle oder eines Zellbereichs ausschneiden.
<a href="#">Kopieren</a>	Kopieren des Inhalts einer Zelle oder eines Zellbereichs.
<a href="#">Einfügen</a>	Fügt den Inhalt der Zwischenablage ab der aktuellen Position auf dem Tabellenblatt ein.
Inhalte löschen: <a href="#">Alles</a>	Löscht den Inhalt einer Zelle oder eines Zellbereichs.
<a href="#">Formate</a>	Löscht nur Formatierungen eines markierten Bereichs.
<a href="#">Formeln</a>	Löscht nur Formeln.
Suchen...	Suchen in Tabellen
Ersetzen...	Suchen und Ersetzen in Tabellen
<a href="#">Gehe zu...</a>	Geht zu einer Zelle oder markiert einen Zellbereich.
<a href="#">Sortieren...</a>	Sortiert den markierten Bereich.
<a href="#">Zellen löschen...</a>	Schneidet die Zellen im markierten Bereich aus.
<a href="#">Tabelle löschen</a>	Löscht das aktive Tabellenblatt aus der Datei.
<a href="#">Tabelle umbenennen...</a>	Vergibt einen neuen Namen für das aktive Tabellenblatt.
<a href="#">Tabelle verschieben...</a>	Verschiebt das aktive Tabellenblatt an eine andere Position innerhalb der Datei.
<a href="#">Tabellenaktion zurücknehmen</a>	Löscht die zuletzt erstellte Tabelle

# Bearbeiten|Tabelle löschen

siehe auch: [Befehle im Menü "Bearbeiten"](#)

Dieser Befehl löscht das aktive Tabellenblatt unwiderruflich.

## Bearbeiten|Tabelle umbenennen...

siehe auch: [Befehle im Menü "Bearbeiten"](#)

Dieser Menübefehl ruft eine Dialogbox auf, in welcher die Bezeichnung des momentan aktiven Tabellenblatts erscheint. Sie können diese Bezeichnung hier ändern.

# Bearbeiten|Tabelle verschieben...

siehe auch: Befehle im Menü "Bearbeiten"

Dieser Befehl ruft ein Dialogfeld auf, in den Sie angeben das Tabellenblatt angeben können, von dem aus gesehen das aktivierte Tabellenblatt links eingefügt werden soll.

Um eine bestimmte Tabelle an eine gewünschte Position zu verschieben gehen sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie das gewünschte Tabellenblatt.
2. Rufen Sie Bearbeiten|Tabelle verschieben... auf.
3. Markieren Sie die Tabelle, vor welcher das Tabellenblatt positioniert werden soll.

# Werte in Zellen eingeben

Um einen Werte in eine einzelne Zelle einzugeben gehen Sie wie folgt vor:

1. Setzen Sie den Mauszeiger in die gewünschte Zelle.
2. Geben Sie eine Zahl, eine Zeichenfolge oder eine Formel (beginnend mit "=") ein.
3. Schließen Sie die Eingabe mit "ENTER" ab.

Solange Sie eine Eingabe nicht durch ENTER abgeschlossen haben, können Sie sie mit ESC rückgängig machen.

Beispiele für Eingaben:

2556431,5	(Zahl)
1.1.1996	(Datum)
Überschrift	(Text)
=A2	(Formel)
=PI()	(Formel)

Um Werte in mehrere Zellen nacheinander einzugeben, können Sie zunächst einen Bereich mit der Maus markieren. Nach jeder Eingabe springt die aktive Zelle automatisch weiter.

# Markieren von Daten

Sie können einen Zellbereich mit der Maus oder der Tastatur markieren. Mit der Maus klicken Sie dazu in eine Zelle und ziehen die Markierung auf.

Mit der Tastatur drücken Sie zunächst die Umschalttaste und verändern die Markierung dann mit den Pfeiltasten.

Mit der Maus können Sie einen Zellbereich durch Ziehen markieren. Wenn Sie dabei die STRG-Taste gedrückt halten, können Sie mehrere, nicht zusammenhängende Bereich markieren.

Wenn Sie auf einen Spalten- oder Zeilenkopf mit der Maus klicken, markieren Sie die gesamte Spalte bzw. Zeile. Klicken Sie auf den ersten Spalten/Zeilenkopf links oben, so markieren Sie **alle Zellen aller Tabellenblätter** der Datei.

Wenn Sie die Maus über Zeilen/Spaltenköpfe ziehen, markieren Sie mehrere Zeilen/Spalten zugleich. Auch hier ist die Selektion nicht zusammenhängender Zellen möglich, wenn Sie die STRG-Taste beim Markieren halten.

Siehe auch:

Arbeiten mit Tabellenblättern (Selektionen in mehreren Tabellen einer Datei vornehmen)



# Automatisches Ausfüllen von Zellen

Wie die Standard-Tabellenkalkulationen bietet auch Ephemeris Tool die Möglichkeit, Datenreihen automatisch auszufüllen. Markieren Sie dazu die gewünschte Zelle mit der Maus, klicken Sie dann auf das "Ausfüllkästchen" rechts unten in der Zellmarkierung und ziehen Sie dieses in die gewünschte Richtung. Anschließend werden Werte oder Formeln automatisch in den markierten Bereich kopiert. Der Mauszeiger verändert sein Aussehen, wenn Sie ihn auf das Ausfüllkästchen bewegen.

# Verschieben, Einfügen und Löschen von Zellen

Um Zellen oder einen markierten Zellbereich zu verschieben, klicken Sie mit der Maus auf den markierten Bereich und verschieben Sie ihn an die gewünschte Position.

**Achtung:** Dabei werden Daten, die sich an der neuen Position befinden, überschrieben.

Um neue Zellen einzufügen verwenden Sie den Befehl Einfügen|Zellen... .

Um Zellen zu löschen verwenden Sie den Befehl Bearbeiten|Zellen löschen... .

## Einfügen|Zellen...

siehe auch: Befehle im Menü "Einfügen"

Um leere Zellen in ein Tabellenblatt einzufügen gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie den Bereich, in den zusätzliche neue, leere Zellen eingefügt werden sollen.
2. Anschließend erscheint ein Dialog, in dem Sie festlegen, ob die Zellen im markierten Bereich nach rechts oder nach unten geschoben werden sollen oder ob Sie komplette Zeilen bzw. Spalten einfügen wollen.

Wenn Sie komplette Zeilen oder Spalten markiert hatten, werden neue Zeilen bzw. Spalten eingefügt.

# Werte in Zellen bearbeiten

Um den Inhalt einer Zelle (einen Wert oder eine Formel) zu bearbeiten,

- setzen Sie den Cursor auf diese Zelle und drücken Sie die Funktionstaste F2
- oder doppelklicken Sie in die Zelle.

Wenn Sie F2 ein weiteres Mal drücken, erscheint eine Dialogbox, in welcher Sie den Zelleninhalt ebenfalls bearbeiten. Auf diese Weise können Sie auch mehrzeilige Texte in einer Zelle unterbringen.

Sofern mit Ansicht|Bearbeitungszeile die Bearbeitungszeile aktiviert wurde, können Sie den Inhalt einer markierten Zelle auch unmittelbar dort verändern.

Solange Sie eine Bearbeitung nicht durch ENTER abgeschlossen haben, können Sie sie mit ESC rückgängig machen.

Für die Bearbeitung von Zellinhalten stehen außerdem die Befehle im Menü "Bearbeiten" zur Verfügung.

## Bearbeiten|Zellen löschen...

siehe auch: Befehle im Menü "Bearbeiten"

Um Zellen in einem Tabellenblatt zu löschen gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie den Zellbereich, dessen Zellen sie löschen wollen.
2. Anschließend erscheint ein Dialog, in dem Sie festlegen, ob die Zellen unterhalb oder rechts des markierten Bereichs in den frei werdenden Platz nachrücken sollen oder ob Sie komplette Zeilen bzw. Spalten löschen wollen.

Wenn Sie komplette Zeilen oder Spalten markiert hatten, werden diese auch insgesamt gelöscht.

## Befehle im Menü "Ansicht"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

Mit den Befehlen des Menüs "Ansicht" blenden Sie Hilfsmittel zur Programmbedienung ein und aus und regeln die Vergrößerung oder Verkleinerung bei der Darstellung eines Tabellenblattes.

<a href="#">Tabellenkalkulation</a>	Schaltet zwischen Tabellenkalkulations- und Datengitteroberfläche um
<a href="#">Bearbeitungszeile</a>	Blendet die Bearbeitungszeile der Tabellenkalkulation ein oder aus.
<a href="#">Statusleiste</a>	Blendet die Statusleiste ein oder aus.
<a href="#">Symbolleiste</a>	Blendet die Symbolleiste ein oder aus.
<a href="#">Symbolleiste umbrechen</a>	Aktiviert oder deaktiviert Umbruch der Symbolleiste in zwei Zeilen
Uhren ein	Blendet eine Symbolleiste mit Uhren (auch für verschiedene Zeitzonen)
Tabellen-Werkzeugleiste	Blendet die Symbolleiste zur <a href="#">Tabellenkonfiguration</a> ein- oder aus.
<a href="#">Schnellhilfe anzeigen</a>	Aktiviert oder deaktiviert die Anzeige von Kurzhinweisen.
Tip des Tages anzeigen	Zeigt bei jedem Programmstart das "Tip des Tages"-Fenster.
<a href="#">Warnhinweise zeigen</a>	Aktiviert oder deaktiviert Warnungen, z. B. wenn zeitraubende
Rechnemethoden gewählt wurden	
Englische Version	Aktiviert oder deaktiviert die englischsprachige Oberfläche.

# Ansicht|Bearbeitungszeile

siehe auch: [Befehle im Menü "Ansicht"](#)

Mit diesem Befehl wird die Bearbeitungszeile ein- oder ausgeschaltet. Dort können Sie den Inhalt der aktiven Zelle des Arbeitsblattes direkt bearbeiten.

Wenn die Bearbeitungszeile sichtbar ist, ist der Menüpunkt markiert. Der Befehl funktioniert wie ein An/Ausschalter.

# Formatieren von Daten

Um Daten zu formatieren, stehen Ihnen die Befehle des Menüs "Format" zur oder die entsprechenden Schaltflächen in der Symbolleiste zur Verfügung. Die Formatierungsmöglichkeiten der Ephemeris Tool - Tabellenkalkulationen entsprechen im Großen und Ganzen denen professioneller Spreadsheets:

Zellen: Schriftart (und -größe).

Ausrichtung (links-/rechtsbündig, zentriert, zentriert über Markierung).

Zahlenformat (Allgemein, Währung, Festkomma, Prozent, Brüche, Wissenschaftlich, Datum, Zeit).

Rahmen (um die Zellen herum).

Muster (farbliche Hinterlegung/Schraffierung etc.).

Zeilenhöhe sowie Spaltenbreite (mit definierten Werten oder automatisch).

Darüber hinaus erlauben die Befehle des Format-Menüs das

Fixieren von Zeilen/Spalten

Anzeigen/Verbergen der Formeln, welche der Tabelle zugrunde liegen

sowie das Formatieren der Ephemeridentabellen hinsichtlich Umfang, Zeitdauer und Datenformat.



# Befehle im Menü "Format"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

Verwenden Sie die Befehle im Menü "Format" um die Tabellenblätter in der üblichen Weise zu formatieren.

Layout festlegen.	Zellengröße und andere Optionen in der einfachen Datengitteransicht festlegen.
Farben	Farben in der einfachen Datengitteransicht festlegen.
Zellen <u>Schriftart</u>	ändert die Schrift in den markierten Zellen
<u>Ausrichtung</u>	ändert die Ausrichtung der Schrift in den markierten Zellen
<u>Zahlen</u>	ändert das Zahlenformat in den markierten Zellen
<u>Rahmen</u>	rahmt Zellen oder markierte Zellbereiche ein
<u>Muster</u>	ändert Muster und Farbe in den markierten Zellen
<u>Schutz...</u>	schützt die markierten Zellen gegen Veränderung
Fett	Formatiert den markierten Bereich <b>fett</b> .
Kursiv	Formatiert den markierten Bereich <i>kursiv</i> .
Unterstrichen	Formatiert den markierten Bereich <u>unterstrichen</u> .
Zeile <u>Höhe...</u>	Ändern der Zeilenhöhe der markierten Zellen
<u>Optimale Höhe</u>	Paßt die Zeilenhöhe der markierten Zellen automatisch an
Spalte <u>Breite...</u>	Ändern der Spaltenbreite der markierten Zellen
<u>Optimale Breite</u>	Paßt die Spaltenbreite der markierten Zellen automatisch an
Nachkommastellen	Ändert bei numerischen Einträgen direkt das Festkomma-Zahlenformat
<u>Formeln anzeigen</u>	Blendet Formeln statt Rechenergebnisse ein
<u>Zellschutz aktivieren/aufheben</u>	Aktiviert den Schutz von Zellen gegen Veränderung
<u>Fixieren/Fixierung aufheben</u>	Fixiert Zeilen und Spalten als Überschrift

# Verändern der Spalten- und Zeilengröße

Sie können die Spalten- und Zeilengröße über die Unterbefehle des Menüs "Format", über das Kontextmenü oder mit der Maus verändern.

## **Um die Spaltengröße über Menübefehle zu verändern**

1. markieren sie den Bereich, in dem die anzupassenden Spalten liegen mit der Maus
2. rufen sie im Menü oder im Kontextmenü die entsprechenden Befehle auf.

Genauso verändern sie die Zeilenhöhe.

Sie können die Größe manuell oder automatisch anpassen. Automatisch anpassen bedeutet, daß die Breite bzw. Höhe an den längsten/höchsten Eintrag in der jeweiligen Zeile/Spalte angepaßt werden. Im Kontextmenü ruft der Befehl "Beides" die automatische Anpassung von Zeilenhöhe und Spaltenbreite auf.

## **Um die Spaltengröße und Zeilenhöhe mit der Maus zu verändern**

bewegen Sie den Mauszeiger in der Überschriftszeile/spalte (mit den Nummern- bzw. Buchstabenkennzeichnungen) auf den jeweiligen Rand. Der Mauszeiger ändert dadurch seine Form. Sie können nun die Zeile/Spalte auf die gewünschte Größe aufziehen.

## **Um die Spaltengröße und Zeilenhöhe mit der Maus *automatisch* anzupassen**

doppelklicken Sie mit der Maus auf einen Zeilen- oder Spaltenkopf. Wenn Sie mehrere Zeilen oder Spalten gleichzeitig markiert haben, müssen Sie dabei die STRG-Taste halten.

Wenn Sie mit der Maus die gesamte Tabelle markieren und dann die Zeilen/Spaltengröße ändern, wird der neue Wert als Vorgabe für das Tabellenblatt gesetzt.

# Verwendung der rechten Maustaste

Durch Klicken mit der Rechten Maustaste rufen Sie ein **Kontextmenü** auf, in welchem die wichtigsten Befehle zur Formatierung von Tabellen aufgeführt sind. Besonders hilfreich sind die Befehle zum automatischen Verändern der Dimensionen von Zeilen und Spalten, die deshalb an erster Position stehen.

Das Kontextmenüs der Symbolleiste enthält den Befehle zum Ausblenden der Leiste. Die gleiche Wirkung hat ein Doppelklick auf einen leeren Bereich der Symbolleiste.

In der Statusleiste bewirkt ein Doppelklick auf eine Element den Aufruf einer Dialogbox zum Verändern der aktuellen Einstellungen. Die rechte Maustaste ruft ein kontextsensitives Menü auf.

Darüber hinaus sind auch manche Dialogboxen mit Kontextmenüs ausgestattet.

# Dateiformate in Ephemeris Tool

Die Ephemeris Tool - Tabellen können in folgenden Formaten gespeichert oder geöffnet werden:

1. Excel 5 - Format (\*.xls).
2. Textdatei, getrennt durch Tabulatorzeichen (\*.txt).
3. Excel 4 - Format (\*.xls).
4. Textdatei im \*.csv-Format, Spalten werden durch Trennzeichen (Semikolon, ";") getrennt

Empfohlen wird die Speicherung in den beiden Excel-Formaten (insbesondere Excel 5), wobei jedoch das ältere Excel 4 - Format den Vorteil besitzt, daß die erzeugten Dateien in der Regel kleiner sind.

Die Textformate speichert jeweils **nur das aktive Tabellenblatt** einer Ephemeris Tool - Datei! Die übrigen Tabellenblätter gehen verloren, wenn die Datei nicht zusätzlich in einem \*.xls - Format gespeichert wird.

Ephemeris Tool kann natürlich auch Dateien in den genannten Formaten lesen, die mit Excel oder anderen Spreadsheets erzeugt wurden. Allerdings werden nicht alle Features von Excel unterstützt (insbesondere nicht VBA-Module).

Zum Einlesen des \*.csv-Formats kann das Feldtrennzeichen über Einstellungen|Optionen gewählt werden..

Da insbesondere Excel 5 ein nach meinen Erfahrungen äußerst ausgereiftes, komfortables und stabiles Allround-Produkt ist, kann ich nur nachdrücklich empfehlen, die Weiterbearbeitung einer mit Ephemeris Tool erzeugten Roh-tabelle in Excel vorzunehmen.

## Hinweis:

Wenn die Tabellenkalkulationsoberfläche **deaktiviert** ist, stehen die \*.xls-Formate nicht zur Verfügung. Statt dessen können die Tabellen in der Datengitteransicht in einem eigenen Ephemeris Tool - Dateiformat (\*.ept) gespeichert und geladen werden.

# Einstellungen|Vorgaben

siehe auch: [Bahnbestimmung](#)

Hier bestimmen Sie allgemeine Optionen, die bei [Bahnberechnungen](#) wirksam sind.

- 1. Julianisches Datum für M:** hier legen Sie die Epoche fest, für die die mittlere Anomalie gelten soll.
- 2. Schaltfläche "Aktuell verwendetes JD":** legt die Epoche auf das aktuell vom Programm verwendete Julianische Datum.

## Optionen für die Datenausgabe:

- 3. Datei mit Beobachtungen:** gibt neben den Ergebnissen der Berechnung auch die Eingangsdaten (Beobachtungen) aus.
- 4. Rechnung protokollieren:** gibt die Ergebnisse des Iterationsverfahrens im Rahmen der Gausschen Methode an. Anhand dessen kann man die Stabilität und Glaubwürdigkeit der Rechnung abschätzen.

## Bahnverbesserung:

Hier legen Sie nur die **Voreinstellungen** für die Bahnberechnung (nach Laplace) und -verbesserung fest:

- 5. Bevorzugte Rechenmethode:** wählen Sie, ob Störungen integriert werden sollen (sehr langsam), eine ungestörte Keplerbahn berechnet werden soll (wenn die Beobachtungen zeitliche benachbart sind) oder ob eine ungestörte Keplerbahn nach einer besonders schnellen, aber nicht ganz so genauen Rechenmethode berechnet werden soll.
- 6. Beobachtungen sind topozentrisch:** Legen Sie hier fest, ob standardmäßig topozentrische, astrometrische Beobachtungen oder geozentrische, astrometrische Beobachtungen angenommen werden sollen. Normalerweise sollte diese Option aktiviert sein.
- 7. Änderungsrate:** hier wird die Voreinstellung für die Änderung der Bahnelemente bei jeder Iteration vorgenommen.

# Befehle im Menü "Datei"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

Im Menü "Datei" finden Sie die Befehle zum Öffnen, Speichern, Drucken von Dateien bzw. Tabellen und den Befehl zum Beenden von Ephemeris Tool.

<a href="#">Neu</a>	Neue Datei anlegen.
<a href="#">Öffnen...</a>	Vorhandene Datei öffnen.
<a href="#">Speichern</a>	Aktuelle Datei speichern.
<a href="#">Speichern unter...</a>	Dateinamen vergeben und speichern.
<a href="#">Als Textdatei speichern...</a>	Export in tab-getrennte *.txt-Dateien
<a href="#">Als csv-Datei speichern...</a>	Export in durch Trennzeichen gegliederte Textdateien (*.csv-Format).
Dateiwerkzeuge:	<a href="#">Dateibrowser...</a> Ermöglicht es, Dateiinhalte zu betrachten
oder vsop87c-Ephemeriden	<a href="#">Datenbanken erstellen</a> Berechnet Datenbanken zur Beschleunigung von Integrationen
	<a href="#">Astorb-Datenbanktool</a> Konvertiert die astorb-database mit Bahnelementen von Asteroiden des Lovell-Observatoriums
<a href="#">Zeige Datei...in</a>	
<a href="#">Starte...</a>	Startet ein externes Programm
<a href="#">Seite einrichten...</a>	Einrichten der Seite für den Druck.
Druckbereich:	<a href="#">Festlegen</a> Festlegen, welche Teile einer Tabelle gedruckt werden sollen.
	<a href="#">Aufheben</a> Aufheben des Druckbereichs.
<a href="#">Drucker einrichten...</a>	Konfigurieren des Druckers.
<a href="#">Drucken</a>	Ausdrucken einer Datei bzw. einer Tabelle.
<a href="#">Beenden</a>	Beenden von Ephemeris Tool.

Außerdem finden Sie im Dateimenü einen schnellen Zugriff auf die zuletzt bearbeiteten Dateien.

# Datei|Beenden

siehe auch: [Befehle im Menü "Datei"](#)

Beendet Ephemeris Tool nach einer Sicherheitsabfrage.

# Datei|Neu

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Schließt nach einer Sicherheitsabfrage die augenblicklich geöffnete Datei und erzeugt eine neue, leere Datei. Über "Einstellungen|Optionen" legen Sie fest, wieviele leere Tabellenblätter dabei erzeugt werden sollen. Die Anzahl der Blätter pro Datei können Sie über Befehl des Menüs Bearbeiten ändern.



## Datei|Öffnen...

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Der Befehl ruft nach einer Sicherheitsabfrage das übliche Windows-Dialogfeld zum Öffnen einer vorhandenen Datei auf. Mit dem Dialog können Sie nur Dateien in den von Ephemeris Tool unterstützen Formaten öffnen.

# Datei|Speichern

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Mit diesem Befehl speichern Sie eine Datei, für die bereits ein Dateiname vergeben wurde, erneut unter diesem Namen.

Wurde noch kein Dateiname vergeben, so rufen Sie mit "Speichern" das Dialogfeld zur Vergabe eines Dateinamens auf. Die gleiche Wirkung hat der Befehl Datei|Speichern unter... .

## Datei|Speichern unter...

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Mit diesem Befehl rufen Sie das Windows-übliche Dialogfeld "Speichern unter" auf. Hier können Sie den Namen für die Datei, das Verzeichnis auf der Festplatte und den Dateityp angeben.

# Datei|Seite einrichten...

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Mit diesem Befehl können Sie das Aussehen gedruckter Tabellen (Seitenränder, Kopf- und Fußzeilen, Druckoptionen) festlegen.

Es erscheint der Dialog "Seite einrichten". Hier können Sie folgendes einstellen:

1. die Größe der Seitenränder (in cm),
2. den Inhalt der Kopf- und Fußzeilen,
3. die Reihenfolge, in der ein Tabelle, die sich über mehrere Seiten erstreckt, ausgegeben werden soll,
4. die Option, eine Tabelle horizontal oder vertikal zentriert in die Seite einzupassen,
5. Optionen: Gitternetzlinien drucken oder nicht,  
Schwarzweißdruck,  
Zeilen- und Spaltenköpfe drucken oder nicht,
6. die Skalierung der Tabelle (automatisches Einpassen in eine oder mehrere Seiten, das Skalieren um einen festen Faktor,
7. die Ausrichtung der Seite.

# Inhalte der Kopf- und Fußzeilen festlegen

Den Inhalt von Kopf- und Fußzeilen ausgedruckter Tabellen legen Sie im Dialogfeld Datei|Seite einrichten... fest. Sie können neben Text auch vorgegebene Variablen und Kodierungen für die Kopf- und Fußzeilen übergeben.

Dies sind die Kodierungsmöglichkeiten für Kopf- und Fußzeilen:

Code	Beschreibung
&L	Richtet die folgenden Zeichen linksbündig aus
&C	Zentriert die folgenden Zeichen
&R	Richtet die folgenden Zeichen rechtsbündig aus
&A	Druckt den Namen des Tabellenblatts aus
&D	Druckt das aktuelle Datum
&T	Druckt die aktuelle Uhrzeit
&F	Druckt den Dateinamen
&P	Druckt die Seitennummer
&P+n	Druckt die Seitennummer plus n
&P-nr	Druckt die Seitennummer minus n
&&	Druckt "&"
&N	Druckt die Gesamtzahl der Seiten des Dokuments

Die nachfolgenden Schriftartencodes müssen vor allen anderen Codes und Textelementen erscheinen. Anderenfalls werden sie ignoriert. Die Codes für die Ausrichtung (z. B. &L, &C, &R) gelten absatzweise; neu Schriftarten können nach diesen Zeichen spezifiziert werden.

Code	Beschreibung
&B	Fett
&I	Kursiv
&U	Unterstreichen
&S	Durchstreichen
&"Font"	Schriftart dieses Namens benutzen
&nn	Schriftgröße - muß zweistellig angegeben werden.

# Datei|Druckbereich festlegen

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Mit diesem Befehl legen Sie den markierten Bereich auf der Tabelle als Druckbereich fest. Der Druckbereich ist der einzige Bereich, der ausgedruckt wird.

# Datei|Druckbereich aufheben

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Dieser Befehl löscht den Druckbereich, sofern einer definiert wurde, aus dem Tabellenblatt.

## Datei|Drucker einrichten...

siehe auch: [Befehle im Menü "Datei"](#)

Mit diesem Befehl rufen Sie einen Dialog aus, in dem Sie den Drucker für den Ausdruck wählen können. In Abhängigkeit von den Druckermodellen, die Sie verwenden können Sie im Dialog zudem weitere Optionen einstellen.



## Als csv-Datei speichern...

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Speichert den Inhalt des aktiven Tabellenblatts in eine durch Trennzeichen und Zeilenschaltungen gegliederte \*.csv-Datei. Das Trennzeichen kann über den Optionen-Dialog festgelegt werden.

# Einführung in Ephemeris Tool

Ephemeris Tool ist ein Programm zur Ephemeridenrechnung unter Windows 95 oder höher. Das Programmkonzept von Ephemeris Tool basiert auf drei Elementen:

- (1) der Erzeugung von **Einzelephemeriden** (Tagesephemeriden) von Sonne, Mond, Planeten und Keplerbahnen (Planetoiden und Kometen), stellare Objekte aus Benutzerkatalogen sowie einiger weiterer nützlicher astronomischer Berechnungen,
- (2) der Generierung von **Ephemeridentabellen**, wobei Zeitraum, Schrittweite und Zusammensetzung der Tabellen in weitem Rahmen frei konfigurierbar sind,
- (3) einer **Tabellenkalkulationsoberfläche**.

(2) verbindet gewissermaßen den rein astronomisch - mathematischen Teil mit einer Oberfläche, deren Bedienung vielen Windows-Benutzern durch einschlägige Tabellenkalkulationsprogramme bekannt sein dürfte.

Ephemeris Tool bietet dem Benutzer zugleich ein kleines, aber im Prinzip vollwertiges Spreadsheet, welches auch für andere als astronomische Zwecke genutzt werden kann. Ich empfehle jedoch eine solche Nutzung nicht - die einschlägige Standardsoftware auf dem Markt bietet diesbezüglich viel Besseres.

Die meines Erachtens sinnvollste Nutzung von Ephemeris Tool besteht darin

- über Einzelephemeriden schnell Zugriff auf eine Fülle von astronomischen Daten zu haben, die ein Jahrbuch in dieser Flexibilität nicht bieten kann,
- mit der Ephemeridenengine von Ephemeris Tool Tabellen zu erzeugen, die dann in anderen Spreadsheet-Programmen oder auch Textverarbeitungen weiter bearbeitet werden können.

## Hinweis:

Wer bestimmte Funktionen der Tabellenkalkulation und die Unterstützung des \*.xls-Formats nicht benötigt, kann das Spreadsheet auch zugunsten einer einfacheren, schnellen Oberfläche abschalten (Strg+F1).

# Drucken

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Benutzen Sie diesen Befehl, um eine Datei auszudrucken.

Der Befehl ruft zunächst einen Dialog auf, in dem Sie

1. den Drucker für den Ausdruck wählen können
2. abhängig von den Druckermodellen, die Sie verwenden, weitere Optionen einstellen können
3. Seitenzahl und Bereich der Seiten, die gedruckt werden sollen festlegen können.

Wenn Sie den Dialog mit OK abschließen, wird der Ausdruck der Tabelle gestartet.

## Datei neu

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Der Befehl ""Einstellungen|Datei neu" bewirkt, daß jedes weitere Speichern in eine Konfigurationsdatei über einen neuen Dateinamen geschieht. Die Verbindung zur zuletzt geöffneten Konfigurationsdatei wird unterbrochen.

## Aus MPEC-Zirkular laden

siehe auch: [Befehle im Menü "Objekte"](#)

Mit diesem Befehl können Sie Bahnelemente direkt aus einem elektronischen Zirkular des MPC laden. Das Zirkular muß im htm(l) oder im txt-Format auf Ihrer Festplatte gespeichert sein. Sie wählen das Zirkular über den Dateiauswahldialog "Bahnelemente aus MPEC laden" aus.

Je nachdem, ob das Zirkular Elemente für Planetoiden oder Kometen enthält, öffnet sich einer der beiden Dialog zur Eingabe von Bahnelementen von [Planetoiden](#) oder [Kometen](#). Die Elemente sind dort schon eingetragen.

Wenn das Zirkular keine Bahnelemente enthält, erscheint eine Fehlermeldung.

In einer Konfigurationsdatei für Ephemeris Tool (mit der Erweiterung \*.ocf) werden alle Einstellungen des Programms (Ort, Enddatum und Intervall für Ephemeridentabellen, Auswahl für Tabellenanzeige, Spaltenüberschriften, Bahnelemente für Kometen und Planetoiden und Pfad zu Dateien mit Bahnelementen usw.) abgelegt. Damit können die unter Umständen mühsam zusammengestellten Einstellungen für eine bestimmte Aufgabe (etwa Erzeugung einer Ephemeridentabelle für einen bestimmten Kometen) gesichert und bei Bedarf schnell wiederhergestellt werden.

## Datei öffnen...

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Nahezu alle Einstellungen, die im Programm getätigt werden können, lassen sich in beliebig vielen Konfigurationsdateien speichern. Diese Dateien tragen die Extension \*.ocf.

Wenn eine solche Konfigurationsdatei bereits existiert, so kann sie mit "Einstellungen|Datei öffnen erneut geladen werden. Dazu erscheint ein Windows-üblicher Dateiauswahldialog. Die in dieser Datei gesicherten Einstellungen (Datum, Zeit, Ort, gewählte Objekte, Einstellungen für die Tabellen usw.) sind anschließend wirksam.

Eine Datei mit der Bezeichnung "Ephemeris Tool4.ocf" wird bei jedem Programmstart automatisch eingelesen und verwendet, sofern sie im gleichen Verzeichnis wie die Programmdatei abgelegt ist. Auf diese Weise ist es möglich, von Ihnen bevorzugte Grundeinstellungen für jeden Programmstart festzulegen. Lediglich die Einstellung für Datum und Zeit in "Ephemeris Tool4.ocf" wird verworfen: das Programm startet immer mit der Systemzeit der Computeruhr.

## Datei speichern

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Benutzen Sie ""Einstellungen|Datei speichern", um die Einstellungen, die Ephemeris Tool momentan verwendet, in der augenblicklich geöffneten Konfigurationsdatei abzulegen.

Falls Sie derzeit keine Konfigurationsdatei geöffnet ist, erscheint das Dialogfenster "Konfigurationsdatei speichern unter", in dem Sie einen neuen Namen für die neue Datei eingeben können.



## Datei speichern unter...

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Benutzen Sie "Einstellungen|Datei speichern unter", um die augenblickliche Programmkonfiguration unter einem anderen Namen oder an einem anderen Ort zu speichern. Das Dialogfeld "Konfigurationsdatei speichern unter..." erscheint auch dann, wenn augenblickliche keine Konfigurationsdatei geöffnet ist.

# Bearbeiten|Ausschneiden

siehe auch: [Befehle im Menü "Bearbeiten"](#)

Mit diesem Befehl kopieren Sie den Inhalt der markierten Zelle(n) in die Zwischenablage und löschen den Inhalt des Zellbereichs.

# Bearbeiten|Kopieren

siehe auch: Befehle im Menü "Bearbeiten"

Dieser Befehl kopiert den Inhalt der markierten Zellen in die Zwischenablage.

# Bearbeiten|Einfügen

siehe auch: Befehle im Menü "Bearbeiten"

Dieser Befehl fügt den Inhalt der Zwischenablage in die Tabelle ein. **Achtung:** Ein Überschreiben bestehender Zelleninhalte erfolgt ohne Warnung.

# Inhalte löschen|Alles

siehe auch: Befehle im Menü "Bearbeiten"

Mit diesem Befehl löschen Sie den Inhalt der markierten Zelle(n), und zwar sowohl eventuelle Formatierungen als auch die Formeln und Einträge in die Zelle.

# Inhalte löschen|Formate

siehe auch: Befehle im Menü "Bearbeiten"

Mit diesem Befehl löschen Sie sämtliche Formatierungen der markierten Zelle(n). Die Werte und Formeln bleiben erhalten.

# Formeln

siehe auch: Befehle im Menü "Bearbeiten"

Mit diesem Befehl löschen Sie die Werte und Formeln der markierten Zellen, ohne eventuelle Formatierungen zu entfernen.

# Bearbeiten|Sortieren...

siehe auch: Befehle im Menü "Bearbeiten"

Mit diesem Befehl können Sie einen markierten Zellbereich sortieren lassen.

Markieren Sie zunächst den gewünschten Bereich.

Rufen Sie dann den Befehl "Sortieren" auf. Es erscheint die Dialogbox "Sortieren". Hier können Sie einstellen

1. Ob Sie nach Zeilen oder Spalten sortieren lassen wollen,
2. Nach welchen Zeilen/Spalten im Bereich sortiert werden soll - es können bis zu drei Kriterien angegeben werden,
3. Ob die Sortierung auf- oder absteigend vorgenommen werden soll.



## Bearbeiten|Gehe zu...

siehe auch: Befehle im Menü "Bearbeiten"

Nach Aufruf dieses Befehls erscheint die Dialogbox "GOTO". Hier können sie

1. einen Zellbezug
2. oder einen Namen für einen Bezug (sofern er vergeben wurde)

eintragen.

Nach Bestätigung mit OK wird der Zellbezug aktiviert (markiert).

# Ansicht|Statusleiste

siehe auch: Befehle im Menü "Ansicht"

Der **Befehl "Konfiguration|Statusleiste"** blendet die Statuszeile am unteren Fensterrand ein oder aus. Der Befehl funktioniert wie ein Schalter, der jeweilige Status wird durch ein Häkchen neben dem Menüeintrag verdeutlicht.

## Aufbau der Statusleiste

Die Statusleiste zeigt auf einen Blick die momentan verwendeten Einstellungen in Ephemeris Tool. Durch einen **Doppelklick** auf das jeweilige Element rufen Sie einen Dialog zur Veränderung der Größen auf. Mit der rechten Maustaste rufen Sie zusätzlich ein Kontextmenü mit dem entsprechenden Befehl auf.

Linksbündig werden

- Datum, Uhrzeit, Weltzeit, Julianisches Datum und Sternzeit
- Geographische Koordinaten angezeigt.

Rechtsbündig finden Sie

- die momentan verwendeten, gültigen Stellen für numerische Integration
- die Anzeige des Ausgabeformats (Dezimal oder ° ' ")
- die Anzeige, ob die Mondpositionen nach der schnellen Newcombschen oder der hochgenauen ELP-2000/82-Theorie berechnet werden.
- die Anzeige, ob und mit welcher Genauigkeit die Planeten nach der schnellen Newcombschen oder der genauen VSOP87-Theorie berechnet werden.
- bei laufenden, längerwierigen Rechnungen zusätzlich eine Fortschrittsanzeige im unteren Teil der Statusleiste.

## Ansicht|Symbolleiste

siehe auch: Befehle im Menü "Ansicht"

Der Befehl "Konfiguration|Symbolleiste" blendet die Symbolleiste am oberen Fensterrand ein oder aus.

Der Befehl funktioniert wie ein Schalter. Der jeweilige Status wird durch ein Häkchen neben dem Menüeintrag verdeutlicht.

Die Symbolleiste wird auch durch Doppelklick auf ihre Fläche (nicht auf ein Schaltsymbol) ausgeblendet.

Dazu dient auch ein Popup-Menü, welches erscheint, wenn Sie mit der rechten Maustaste die Symbolleiste anklicken.

Die Bedeutung der Befehlssymbole kann durch Hilfshinweise angezeigt werden, sofern die Option "Schnellhilfe anzeigen" im Menü Konfiguration aktiviert ist.

## Ansicht|Schnellhilfe anzeigen

siehe auch: Befehle im Menü "Ansicht"

Der Befehl "Konfiguration|Schnellhilfe anzeigen" aktiviert oder deaktiviert die Anzeige von Kurzhinweisen, die immer dann erscheinen, wenn der Mauszeiger über einem Eingabefeld oder einer Schaltfläche in der Symbolleiste verweilt. Da dieses Verhalten auch störend sein kann, lässt es sich mit dieser Menüoption an- und abschalten.

Der Menübefehl funktioniert wie ein Schalter - der jeweilige Status wird durch ein Häkchen neben dem Menüeintrag verdeutlicht.

## Einfügen|Namen...

siehe auch: Befehle im Menü "Einfügen"

Um eine Zelle oder einen markierten Zellbereich mit einem definierten Namen zu belegen, rufen Sie diesen Befehl auf. Es erscheint eine Dialogbox, in der Sie einer Liste mit vorhandenen Namen einen neuen hinzufügen oder mit "Delete" eine vorhandene Benennung entfernen können.

Über Bearbeiten|Gehe zu können Sie eine benannte Zelle oder einen Tabellenausschnitt direkt anspringen. Außerdem können Sie Namen in Formeln genau wie Zellbezüge verwenden.

# Einfügen|Seitenwechsel

siehe auch: Befehle im Menü "Einfügen"

Mit diesem Befehl fügen Sie einen Seitenwechsel oberhalb und links von der markierten Zelle oder einem Zellbereich ein.

Beim Ausdruck wird die Tabelle hier umbrochen.

Seitenwechsel werden in der Tabelle durch Linien markiert.

# Seitenwechsel aufheben

siehe auch: [Befehle im Menü "Einfügen"](#)

Mit diesem Befehl entfernen Sie den Seitenwechsel oberhalb und links neben der markierten Zelle bzw. dem markierten Zellbereich.

# Zeit/Ort|Zeitraum für Tabelle...

siehe auch: Befehle im Menü "Zeit/Ort"

Über diesen Befehl legen Sie den zeitlichen Umfang und die Schrittweite einer Ephemeridentabelle fest.

## **Anfangsdatum:**

Das Anfangsdatum wird im oberen Teil des Dialoges angezeigt (Datum, Uhrzeit, Zeitzone) und kann dort beibehalten oder bei Bedarf verändert werden. Als Anfangsdatum dient immer das aktuell vom Programm verwendete Datum, wie es auch über die Befehle des Menüs "Zeit/Ort" eingestellt werden kann.

Werden die Werte für das Anfangsdatum verändert, so beziehen sich alle nachfolgenden Rechnungen - nicht nur Ephemeridentabellen, auch die Einzelephemeriden, die unter "Info" abgerufen werden - auf diesen Zeitpunkt.

## **Hinweis:**

Die Einstellungen für Sommer- und Winterzeit können nur über den entsprechenden Menüpunkt im Menü "Zeit und Ort" oder über die Funktionstaste F10 verändert werden.

## **Enddatum:**

Zur Festlegung des Enddatums einer Ephemeridentabelle dient der untere Teil des Dialogfensters. Hier gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Festlegen des letzten, für die Tabelle verwendeten Datums über ein bürgerliches Datum (ähnlich wie das Anfangsdatum, nur kann hier die Zeitzone nicht erneut eingegeben werden).

Diese Option kann nur gewählt werden, wenn die Option "Enddatum automatisch" (s. u.) nicht aktiviert ist!

2. Festlegen des Enddatums aus dem Anfangsdatum und einer Zeitdifferenz in Tagen und Stunden. Dazu muß die Option "Enddatum automatisch" angekreuzt werden (anderenfalls wird diese Eingabemöglichkeit deaktiviert).

## **Schrittweite:**

Unter "Zeitintervall" wird der Abstand zwischen den Tabellenwerten in Tagen und/oder Stunden festgelegt.

Unabhängig vom zeitlichen Umfang und der Schrittweite, wie er in diesem Dialog festgelegt wird, werden maximal 1000 Datensätze ausgegeben.



## Befehle im Menü "Zeit/Ort"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

Verwenden Sie die Befehle des Menüs "Zeit/Ort", um den Ort, das Datum und die Zeit einzustellen, die Ephemeris Tool für aktuelle Berechnungen bzw. als Anfangszeitpunkt für Tabellen verwendet. Außerdem legen Sie hier Schrittweite und Zeitraum für die Ephemeridentabellen fest.

Datum und Ort eingeben...

Manuelle Eingabe von Zeit und Ort

Julianisches Datum...

Eingabe des Julianischen Datums

Systemdatum

Übernahme von Rechnerdatum und -zeit

Tagesbruchteil...

Eingabe des Datums als Tagesbruchteil

Sommerzeit bzw. Winterzeit

Umschaltung Sommer/Winterzeit

Zeitraum für Tabelle...

Anfangs- und Endzeitraum für Ephemeridentabellen bestimmen

Ephemeridenzeitpunkt aus Tabelle

Übernimmt eine Spalte mit Julianischen Daten, um für diese

Datenmenge Ephemeriden berechnen zu können.

Ort wählen...

Ort aus Datenbank wählen bzw. Datei für Datenbank laden

## Befehle im Menü "Info"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

Mit den Befehlen des Menüs "Tools" rufen Sie Einzelephemeriden für das momentan eingestellte Datum auf, wenden Makros auf Tabelleneinträge an oder führen kleine, nützliche Berechnungen zum Zweikörperproblem durch.

<u><a href="#">Sonne...Mond</a></u>	Einzelephemeride von Planeten, Sonne und Mond
<u><a href="#">Planetoid</a></u>	Einzelephemeride des Planetoiden
<u><a href="#">Komet</a></u>	Einzelephemeride des Kometen
<u><a href="#">Ereignis suchen</a></u>	Suche nach einer bestimmtem Konstellation oder nach einem Extremum
<u><a href="#">Konjunktionen</a></u>	Suche nach einer Konjunktion
<u><a href="#">Erdsatelliten</a></u>	Sichtbarkeit und aktuelle Position eines künstlichen Erdsatelliten
<u><a href="#">Bahnbestimmung</a></u>	Bestimmung einer groben, ersten Bahnnäherung nach Gauss
<u><a href="#">Makros</a></u>	Makros zum direkten Ändern von Eintragungen in einer Tabelle
<u><a href="#">Transformationen</a></u>	Umrechnung zwischen verschiedenen Koordinatensystemen
<u><a href="#">Zweikörperproblem</a></u>	Umrechnung verschiedener Größen nach dem Zweikörperproblem
<u><a href="#">Tägliche Bewegung</a></u>	Berechnung der täglichen Bewegung aus der großen Halbachse
<u><a href="#">Periheldistanz</a></u>	Berechnung der Periheldistanz aus großer Halbachse und
numerischer Exzentrizität	
<u><a href="#">Transf. für Bahnelemente</a></u>	Transformation der Bahnlageelemente in ein anderes Äquinoktium
Gauss-Krüger->geogr.	Transformiert Gauss-Krüger-Koordinaten (aus deutschen
topographischen Karten) in geogr. Länge und Breite und umgekehrt	

# Einstellungen|Tabellen konfigurieren...

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Mit diesem Dialog bestimmen Sie, welche Ephemeridengrößen Ephemeris Tool beim Erzeugen einer Tabelle berücksichtigt.

## Register "Ephemeridengrößen" und "Spezielle Ephemeriden"

Aktivieren oder deaktivieren Sie die Markierungsfelder derjenigen Größen, die in der Ephemeride erscheinen sollen

## Register "Gruppen und Voreinstellungen"

Über die Felder unter "Anzeigegruppen" können die Ausgaben für Koordinaten, Horizontsystem (einschließlich topozentrischer Koordinaten) sowie physische Ephemeriden als Ganzes ein- oder ausgeschaltet werden. Teilweise wird durch das Ausblenden einer Anzeigengruppe auch Rechenzeit beim Neuberechnen einer Tabelle gespart.

Über drei Schaltflächen "Standard", "Alles Auswählen", "Alles löschen" können Sie die Standardvorgabe von Ephemeris Tool, eine Gesamtauswahl oder die Deaktivierung aller Optionen erreichen. Dabei ändern sich die Eintragungen in den Markierungsfeldern.

Die Schaltflächen unter "Vorlagen" bieten einen schnellen Zugriff auf Standardzusammenstellungen, wie sie für den jeweiligen Anwendungsfall in häufig zu finden sind.

Wenn Sie eine der Optionen auf dieser Registerkarte ändern, können Sie mit der "Rückgängig"-Schaltfläche den vorherigen Status wiederherstellen.

Die Optionsbox "Ergebnisse numerisch" entspricht dem gleichnamigen Menübefehl.

## Register "Datum, Zeit, Äquinoktium"

Die Anzeige des Datums kann auf zweierlei Weise konfiguriert werden:

- a) Anzeige lediglich des Datums (Tag, Monat und Jahr)
- b) Anzeige des Datums und der Uhrzeit

Diese Option ist sinnvoll, wenn Ephemeriden mit kleinen Zeitintervallen angezeigt werden sollen.

Zusätzliches Äquinoktium: Geben Sie hier an, für welches Äquinoktium (neben dem des Datums) Ephemeriden ausgegeben werden sollen.

Über die Option "LAST" (Local apparent siderial time statt local mean siderial time verwenden) läßt sich bei Bedarf die Nutationskorrektur bei der Berechnung der Sternzeit zuschalten. Diese wird dann als "scheinbare" Sternzeit ausgegeben. Der Unterschied zwischen LAST und LMST ist maximal etwa eine Sekunde.

Die Einstellungen, die in diesem Menüpunkt vorgenommen werden, werden beim Anlegen einer Konfigurationsdatei jeweils gesichert.

# Einstellungen|Ergebnisse numerisch

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Wenn diese Menüoption markiert ist, wird eine Ephemeridentabelle nicht mit als Text formatierten Werten im ° ' " - Format, sondern mit Zahlenwerten im Dezimalformat ausgegeben.

Dieser Menübefehl funktioniert wie ein Ein-/Aus-Schalter.

Die Aktivierung der Option ist hilfreich, wenn die Daten numerisch weiterverarbeitet werden sollen. Sie liegen dann als echte Zahlenwerte vor und können rechnerisch - als Dezimalzahlen - unmittelbar verwendet werden.

Die Deaktivierung der Option empfiehlt sich, um eine ansprechend formatierte Tabelle im üblichen Format für Ephemeridentaten zu erhalten - etwa um die Tabelle zu drucken oder in eine Textverarbeitung zu übernehmen.

Diese Einstellung läßt sich auch im Dialog "Anzeige der Ephemeridentabelle konfigurieren" tätigen (Menübefehl Einstellungen|Tabellen konfigurieren...).

# Koordinatensysteme

Die Koordinaten werden in drei verschiedenen Bezugssystemen ausgegeben:

1. im allgemeinen als scheinbare Koordinaten des Datums (einschließlich der Korrekturen für Präzession, Nutation, Aberration und Lichtlaufzeit),
2. als astrometrische Koordinaten für das zweite, benutzerdefinierte Äquinoktium (mit Korrekturen für Präzession und Lichtlaufzeit, aber ohne Berücksichtigung von Nutation und Aberration, betrifft nur Rektaszension und Deklination, Vorgabe: J2000),
3. als scheinbare topozentrische Koordinaten, bezogen auf den jeweils eingegebenen geographischen Ort (Rektaszension, Deklination, Entfernung sowie physische Ephemeriden; letzteres wirkt sich aber nur bei den einschlägigen Größen für den Mond aus, dort u. U. auch Effekte durch die Höhe über dem Meerespiegel).

Die heliozentrischen Koordinaten sind geometrische Koordinaten (ohne Lichtlaufzeit). Die Entfernungsangaben haben die Einheit AE, im Falle des Mondes werden die Distanzen in Erdradien ausgedrückt.

Die Koordinaten für Planetoiden und Kometen sind aufgrund der verwendeten Rechenmethode, die für diese Objekte eine ungestörte Bahn mit oskulierenden Elementen voraussetzt, oftmals ungenauer als die Unterschiede, die aufgrund der verschiedenen Koordinatendefinitionen entstehen.

Numerisch integrierte Position beziehen sich immer auf das feste Äquinoktium der Startwerte. Auch sind die Positionen immer astrometrisch - ohne Berücksichtigung von Aberration und Lichtlaufzeit!

Für die (auf  $0,1^\circ$  genau gegebene) Höhe über dem Horizont kann wahlweise die Refraktion berücksichtigt werden.

# Dateibrowser

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Mit diesem Befehl öffnen Sie einen Dialog, in dem Sie sich Dateiinhalte von Textdateien und sämtlichen, in Ephemeris-Tool verwendeten Dateiformaten ansehen können.

Wählen Sie über die Listboxen das gewünschte Laufwerk, Verzeichnis und die Datei. Durch Doppelklick auf den Dateinamen oder den "Anzeigen"-Button öffnen Sie eine Schnellansicht des Dateiinhalts.

Sie können über eine weitere Listbox spezielle Dateitypen aus dem jeweils angezeigten Verzeichnis filtern.

Mit "**Dateiname kopieren**" kopieren Sie Name und Pfad der ausgewählten Datei in die Zwischenablage. Sie können den Dateinamen dann in jedem der Dateiauswahldialoge über "Strg+V" aus der Zwischenablage einfügen und so die Datei schnell öffnen.

# Umfang und Genauigkeit der Rechenergebnisse

Die Ephemeriden der klassischen Planeten werden unter Berücksichtigung der gegenseitigen Störungen berechnet. Dabei können sie zwischen einer

a) vereinfachten, aber sehr schnellen Berechnung nach den älteren Newcombschen Theorien (Fehler <5" für die Planeten bis Mars, < ca. 10" für die übrigen Planeten, ausgenommen Uranus (3-40" Fehler), für den Mond (Brownsche Theorie) ca. 1" in Länge.

b) hochgenauen, aber sehr langsamen Berechnung nach der **kompletten** (oder wahlweise verkürzten) VSOP87, der zur Zeit modernsten Planetentheorie.

wählen. Für die VSOP87 wird in der Sekundärliteratur eine Genauigkeit in der Größenordnung von 0,1" angegeben. Die Theorie wird in Ephemeris Tool **vollständig** berücksichtigt (wodurch natürlich hohe Rechnzeiten entstehen). Sofern eine der VSOP87-Theorien verwendet wird, berechnet Ephemeris Tool die Ephemeriden von Pluto nach einer Reihenentwicklung, die auf der Integration DE200 des Jet Propulsion Laboratory basiert.

Wenn die Vollversion der elp2000.dll installiert ist, werden die Mondpositionen wahlweise auch nach dieser Theorie berechnet. Die Genauigkeit liegt - im Prinzip - im Meterbereich (!), jedenfalls weitaus höher als die meisten, in Ephemeris Tool verwendeten Routinen für Präzession und dergl.

**Hinweis:** Um die Berechnung nach der VSOP87 durchführen zu können, muß eine spezielle, über ein MB große Version der "[vsop87d.dll](#)" installiert sein.

Für Kometen und Planetoiden werden Bahnen entweder

a) nach dem Zweikörperproblem berechnet. Dazu können die oskulierenden Elemente von Hand oder über Dateien eingelesen werden.

b) durch numerische Intergration, wobei die Bahnstörungen der Planeten berücksichtigt werden. Die dabei erreichte Genauigkeit dürfte für viele praktische Zwecke (Beobachtung) ausreichen. Da numerische Integrationen sehr rechenintensiv sind, läßt sich die Zahl der bei der Rechnung evaluierten Dezimalstellen zwischen 8 und 15 (im Prinzip sind dies Nachkommastellen der cartesischen Koordinaten in AE) einstellen. Die tatsächliche Rechengenauigkeit dürfte um 2 bis 3 Dezimalstellen schlechter ausfallen.

Weitere Ephemeridengrößen sind: die Koordinaten der gallileischen Jupitermonde (Fehler in der Größenordnung von etwa. 15 Sekunden in der Zeit), die Mondphasen und -finsternisse, Sonnenfinsternisse sowie die (astronomischen) Jahreszeiten berechnet werden. Daneben stehen einige Rechenfunktionen zur Verfügung, die für den Umgang mit oskulierenden Bahnelementen nützlich sind.

Die Saturnmonde werden nach einem stark vereinfachten Algorithmus berechnet. Es sind Fehler in Größenordnungen von ca. 100 Minuten möglich.

Normalerweise werden alle Koordinaten auf 4 Stellen genau ausgegeben (Ausnahmen: Entfernung in AE auf 5 Stellen, im Falle des Mondes Erdradien auf 2 Stellen). Physische Ephemeriden werden üblicherweise weniger genau benötigt. Daher gelten die verwendeten Rechenverfahren auch nicht in letzter Strenge. Das gleiche trifft noch mehr im Falle von atmosphärisch beeinflussten Phänomenen zu (Auf/Untergänge). Daher sind diese Größen auf ein sinnvolles Maß gerundet.

Wenn das Ausgabeformat auf "Dezimalformat" geschaltet ist, werden die Zahlenwerte mit voller Genauigkeit in das Tabellenblatt geschrieben. Durch die Formatierung wird eine beschränkte Stellenzahl ausgegeben. Dies können Sie natürlich durch Umformatieren (Format|Zellen|Zahlen) ändern.

Die stündliche Bewegung eines Körpers (in äquatorialen Koordinaten bzw. Bogensekunden und Positionswinkel) wird unter einigen, vereinfachenden Annahmen berechnet. Für die meisten Praxisfälle sollte die Genauigkeit ausreichen.

Für Sternbedeckungen rechne ich mit einer Genauigkeit von 10-30 Sekunden.

Die Genauigkeit der Minimums- und Maximumszeiten von Veränderlichen Sternen hängt direkt von der Güte der Lichtwechselelemente (Epoche und Periode) ab. Eine ggf. nötige Reduktion auf das Geozentrum erfolgt mit Sekundengenauigkeit.

Mit dem Menübefehl "?|Legende" rufen Sie eine Beschreibung der Spaltenüberschriften in den Ephemeridentabellen auf.

### **Folgende Ephemeridengrößen können mit Ephemeris Tool 3 berechnet werden:**

- heliozentrische ekliptikale Koordinaten  $l, b, r$
- für Planetoiden und Kometen auch kartesische Koordinaten des Orts- und Geschwindigkeitsvektors, letztere auch als äquatorial-heliozentrische Koordinaten
- für Planetoiden und Kometen heliozentrisch äquatoriale Koordinaten im Äquinoktium, in welchem der Bahnelemente angegeben sind
  
- geozentrische ekliptikale Koordinaten ( $L_g, Br, Rd$ )
  
- scheinbare äquatoriale geozentrische Koordinaten des Datums (Rektaszension und Deklination)
- Stündliche Änderung von Rektaszension und Deklination sowie stündliche Bewegung und Positionswinkel (ausgenommen Mond)
  
- ekliptikale heliozentrische sowie ekliptikale und äquatoriale geozentrische Koordinaten der Standard epoche J2000
  
- die Lichtzeit
  
- topozentrische äquatoriale Koordinaten des Datums
  
- Auf/Untergang sowie Dämmerungszeiten, Kulmination und Kulminationshöhe
  
- Horizontsystem (Höhe, Azimut, Stundenwinkel). Die Effekte der Refraktion können wahlweise berücksichtigt werden oder auch nicht.
  
- im Falle der Sonne die Zeitgleichung
  
- Elongation
- Differenz von Objekt und Sonne in ekl. Länge (für manche Zwecke ganz nützlich, nicht zu verwechseln mit der Elongation)
- Phasenwinkel
- Phase
- visuelle Größe
- Positionswinkel der Rotationsachse eines Planeten
  
- planetozentrische Breite der Erde
- Zentralmeridian (im Falle von Jupiter und Saturn auch für System II)
- planetozentrische Breite und Länge der Sonne
  
- Positionswinkel der Sonne
- Beleuchtungsdefekt
- Durchmesser (bzw. im Falle von Sonne und Mond Halbmesser) der Scheibe
- im Falle von Jupiter und Saturn auch Poldurchmesser
- Angaben zum Saturnring
- im Falle des Mondes Colongitude, Breite der Sonne und Mondalter.

Für numerisch integrierte Position stehen folgende Ausgabegrößen zur Verfügung:



1. Ausgabe als Koordinaten:

kartesisch oder polar,

"heliozentrisch" (zentriert auf Körper 1) oder auf einen anderen Körper (z. B. geozentrisch) bezogen  
ekliptikal oder äquatorial

2. Ausgabe als Bahnelemente:  $a$ ,  $q$ ,  $e$ ,  $i$ , Knoten, Perihel, Perihellänge,  $M$ ,  $n$ , Perihelzeit, Äquinoktium  
(Jahr bzw. JD).

Die Datums- und Zeitangaben können auch als Julianisches Datum ausgegeben werden.

# Datenbanken erstellen

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Mit dem Befehl des Menüs Datei|Dateiwerkzeuge|Datenbanken erstellen rufen Sie die Dialogbox "Datenbanken mit vorausberechneten Positionen" auf. Mit dieser Dialogbox können Sie Datenbanken erzeugen, welche die numerische Integration von Planeten- oder Kometenbahnen, aber auch die Berechnung von Planetenephemeriden nach der VSOP87c-Theorie beschleunigen.

**Damit der Befehl zur Verfügung steht, muß die vsop87c-dll installiert sein.**

Was bewirkt die Dialogbox "Datenbanken mit vorausberechneten Positionen?"  
Vorgehensweise bei der Erstellung der Datenbanken

# Eingabeformat

Die Eingabe von **Winkelgrößen** (geogr. Breite und Länge) kann in folgenden Formaten erfolgen:

1. gg°mm'ss"
2. gg.mmss
3. gg,mmss

Bei der Eingabe von geographischer Breite und Länge gilt: Sofern Sie ein [°] oder ['] - Zeichen eingeben, interpretiert Ephemeris Tool den Zahlenwert als im Format ° ' ". Geben Sie [,] oder [.] als Dezimaltrennzeichen und keines der oben genannten Zeichen ein, wird der Winkel im Dezimalformat aufgefaßt.

Alle **Zeitangaben** werden im Format <(h)h:m(m):s(s)> erwartet. Die Eingabe <10:2> wird als "10 Uhr, 20 Minuten" interpretiert (im Gegensatz zur Eingabe von <10:02>).

Die Differenz DT=ET-UT (Differenz zwischen Weltzeit und Ephemeridenzeit) wird in Zeitsekunden erwartet.

Bei den **Bahnelementen** für Planetoiden oder Kometen sind die Winkelgrößen in **Grad mit Dezimalstellen** einzugeben. Dies ist das übliche Format bei der Angabe von Bahnelementen.

# Ausgabeformat

## 1. Ausgabeformat in Tabellenblättern

Alle Winkelgrößen werden als **Zeichenfolgen** im Format  $XX^{\circ}YY'ZZ''$  bzw.  $XXhYYmZZs$  ausgegeben. Davon ausgenommen sind zum einen die Werte im Horizontsystem (Höhe und Azimut). Sie werden in Grad mit einer Dezimalstelle angezeigt. Eine höhere Genauigkeit macht wegen der (nicht berücksichtigten) Refraktion keinen Sinn. Zum anderen werden reine Zeitangaben (Uhrzeiten) als  $HH:MM:SS$  angezeigt, im Falle geringerer Genauigkeitsansprüche (Auf/Untergänge) als  $hh:mm$ .

Daneben kann die Ausgabe so auf **numerische** Werte im **Dezimalformat** umgeschaltet werden. Davon ausgenommen sind allerdings Zeitangaben. Die Umschaltung erfolgt mit Format|Ergebnisse numerisch.

Die physischen Ephemeriden der großen Planeten erscheinen im Format  $^{\circ}$  und Dezimalstelle(n). Die Halbmesser von Sonne und Mond werden - wie allgemein üblich - in Bogenminuten und -sekunden angezeigt, die Planetenscheibchen in Bogensekunden mit Dezimalstellen.

Die Größe "k" (beleuchteter Teil einer Scheibe) wird nicht in %, sondern als Wert zwischen 0 und 1 (1=voll beleuchtet) ausgegeben. Dies ist die gebräuchlichere Darstellungsweise in der sphärischen Astronomie.

## 2. Ausgabeformat in Dialogboxen:

In Dialogboxen werden alle Dezimalzahlen mit Komma (,) als Dezimaltrennzeichen ausgegeben. Winkelangaben werden als  $GG^{\circ}MM'SS''$  angezeigt, Zeitangaben im Format  $HH:MM:SS$ .

## Als Textdatei speichern...

siehe auch: [Befehle im Menü "Datei"](#)

Speichert das aktive Tabellenblatt in eine Datei im \*.txt-Format. Die Feldtrennung erfolgt über Tabulatoren, die Datensatztrennung über Zeilenschaltungen.

# Dateiformate für Dateien mit Bahnelementen oder Startwerten für Integrationen

Ephemeris Tool hat zwei eigene Datenformate für Bahnelemente von Asteroiden und Kometen: ein Textformat (\*.csv) und ein maschinenlesbares (\*.ocf). Daneben lassen sich in den Dialogboxen zur Eingabe von Bahnelemente auch Fremdformate laden.

Nähere Informationen zu den Dateiformaten für geographische Koordinaten, Bahnelementen, Oberflächenformationen, Veränderlichen, benutzerdefinierten Katalogen mit Sternen oder Nebeln oder Startwerte von Integrationen, die vom Benutzer gelesen und editiert werden können, bieten folgende Hilfetemen:

[Format der Dateien mit geographischen Koordinaten](#)

[Format der Dateien mit Bahnelementen für Planetoiden](#)

[Format der Dateien mit Bahnelementen für Kometen](#)

[Format der Dateien mit veränderlichen Sternen](#)

[Format der Dateien mit Bahnelementen für Erdsatelliten](#)

[Format der Dateien mit Startwerten für numerische Integrationen](#)

[Format der Dateien mit Oberflächenmerkmalen](#)

[Format der Dateien mit Beobachtungen für Bahnbestimmungen](#)

[Dateien fuer Bahnelemente im \(maschinenlesbaren\) Binärformat](#)

[Das Dateiformat benutzerdefinierter Kataloge](#)

[Konfigurationsdateien](#)

# Format der Dateien mit geographischen Koordinaten

siehe auch: [Dateiformate für Dateien mit Bahnelementen](#)

Geographische Koordinaten können in externen Textdateien mit dem Format "\*.csv" abgelegt und bei Bedarf über den Menüpunkt [Zeit und Ort|Ort wählen](#) geladen werden.

Damit solche Dateien vom Programm ohne Fehler gelesen werden, sind folgende Konventionen strengstens zu beachten:

1. Das Dezimaltrennzeichen ist das Komma.
2. Namen für Objekte dürfen nur einmal vergeben werden. Für verschiedene Daten zu einem Objekt müssen verschiedene Namen verwendet werden (z. B: Mannheim, Mannheim-Planetarium usw.).
3. Jede Datei muß mit der folgenden, genau zu übernehmenden Zeichenkette beginnen:

:ORTDATEI EPHEMERIS TOOL!

Kommentarzeilen müssen durch einen ":" eingeleitet werden. Nach einem vollständigen Datensatz dürfen keine weiteren Angaben mehr folgen! Insbesondere sollten keine Leerzeichen zu Beginn einer Zeile stehen. Jede Zeile sollte entweder einen gültigen Datensatz enthalten oder mit einem Doppelpunkt beginnen (dann wird sie ignoriert).

Die Reihenfolge der Dateneinträge - getrennt für jeden Wert durch ";" und für jeden Datensatz durch eine Zeilenschaltung (ENTER-Taste) - ist

Name, Länge, Breite, Zeitzone

Name: eine Zeichenkette

Länge: geogr. Länge (östlich: negativ)

Breite: geogr. Breite

Zeitzone: Differenz zur Weltzeit in Stunden (östlich: positiv, nur ganze Stundenwerte sind möglich)

Die Winkelangaben erfolgen im Gegensatz zu den Bahnelementedateien in Stunden bzw. Grad und davon durch Komma abgetrennten Minuten/Sekunden (also etwa 23,5959 für 24 Grad weniger 1 Bogensekunde)

Die mitgelieferte Datei orte.csv dient nicht nur als Grundeinstellung, wenn Ephemeris Tool nicht auf eine andere Datei vorkonfiguriert ist (mittels [Ephemeris Tool4.ocf](#)), sondern auch als Muster für eigene Dateien. Wenn der vorgeschriebene Dateiaufbau, die Reihenfolge der Daten und die Syntax der Trennzeichen nicht genau eingehalten werden, kommt es möglicherweise zu fehlerhaften Ausgaben, es werden Datensätze unter Ort wählen nicht angeboten.

Die von Ephemeris Tool ebenfalls verarbeitete [Meereshöhe](#) läßt sich nicht speichern!

# Format der Dateien mit Bahnelementen für Planetoiden

siehe auch: [Dateiformate für Dateien mit Bahnelementen](#)

Bahnelemente für Planetoiden können in externen Textdateien mit dem Format `"*.csv"` abgelegt und bei Bedarf über den Menüpunkt [Objekte|Planetoiden...](#) geladen werden.

Damit solche Dateien mit Bahnelementen vom Programm ohne Fehler gelesen werden, sind folgende Konventionen strengstens zu beachten:

1. Das Dezimaltrennzeichen ist das Komma (also z. B. 3,14159)
2. Namen für Objekte dürfen nur einmal vergeben werden. Für verschiedene Daten zu einem Objekt müssen verschiedene Namen verwendet werden (für oskulierende Elemente z. B. Ceres1994, Ceres1995 usw.).
3. Jede Datei muß mit der folgenden, genau zu übernehmenden Zeichenkette in der ersten Zeile beginnen:

:BAHNELEMENTE PLANETOIDEN EPHEMERIS TOOL!

Kommentarzeilen müssen durch einen ":" eingeleitet werden. Nach einem vollständigen Datensatz dürfen keine weiteren Angaben mehr folgen!

Insbesondere sollten keine Leerzeichen zu Beginn einer Zeile stehen. Jede Zeile sollte entweder einen gültigen Datensatz erhalten oder mit einem Doppelpunkt beginnen (dann wird sie ignoriert).

Die Reihenfolge der Dateneinträge - getrennt für jeden Wert durch ";" und für jeden Datensatz durch eine Zeilenschaltung (ENTER-Taste) - ist

Name: eine Zeichenkette

a: große Halbachse in AE

e: numerische Exzentrizität

i: Bahnneigung gegen die Ekliptik

kn: Länge des aufsteigenden Knotens

per: Abstand des Perihels vom Knoten

m: mittlere Anomalie zur Epoche

n: tägliche Bewegung

aequin: Äquinoktium der Bahnlageelemente

Epoche (JD): Epoche der mittleren Anomalie (als julianisches Datum)

vis: üblicher Parameter zur Berechnung der visuellen Größe.

**Hinweis:** Der Wert für die tägliche Bewegung kann "0" sein, wenn Sie ihn nicht kennen. In diesem Fall berechnet Ephemeris Tool die tägliche Bewegung unter der Annahme, daß das Objekt "massenlos" ist. Auf jeden Fall muß aber die Datenspalte für "n" ausgefüllt werden (also entweder 0 oder ein realistischer Wert).

Die Winkelangaben erfolgen in Grad, Dezimalstellen (also etwa 123,4559).

Wenn die mehr oder weniger optionale Angabe des Helligkeitsparameters nicht möglich ist, sollte hier auf jeden Fall ein "nichtssagender", aber numerisch gültiger Wert (0) eingegeben werden (wodurch die daraus resultierenden Rechenwerte natürlich ungültig werden).

Die mitgelieferte Datei planeten.csv dient nicht nur als Grundeinstellung, wenn Ephemeris Tool nicht auf eine andere Datei vorkonfiguriert ist (mittels [Ephemeris Tool4.ocf](#)), sondern auch als Muster für eigene Dateien. Wenn der vorgeschriebene Dateiaufbau, die Reihenfolge der Daten und die Syntax der Trennzeichen nicht genau eingehalten werden, kommt es möglicherweise zu fehlerhaften Ausgaben, es werden Datensätze unter Planetoid wählen nicht angeboten.





# Format der Dateien mit Bahnelementen für Kometen

siehe auch: [Dateiformate für Dateien mit Bahnelementen](#)

Bahnelemente für Kometen können in externen Textdateien mit dem Format `"*.csv"` abgelegt und bei Bedarf über [Objekte|Kometen...](#) geladen werden.

Damit solche Dateien vom Programm ohne Fehler gelesen werden, sind folgende Konventionen strengstens zu beachten:

1. Das Dezimaltrennzeichen ist das Komma (also z. B. 3,14159)
2. Namen für Objekte dürfen nur einmal vergeben werden. Für verschiedene Daten zu einem Objekt müssen verschiedene Namen verwendet werden (für oskulierende Elemente z. B. Halley 1912, Halley 1986 usw.).

3. Jede Datei muß der folgenden, genau zu übernehmenden Zeichenkette beginnen:

:BAHNELEMENTE KOMETEN EPHEMERIS TOOL EXT!

Kommentarzeilen müssen durch einen ":" eingeleitet werden. Nach einem vollständigen Datensatz dürfen keine weiteren Angaben mehr folgen! Insbesondere sollten keine Leerzeichen zu Beginn einer Zeile stehen. Jede Zeile sollte entweder einen gültigen Datensatz erhalten oder mit einem Doppelpunkt beginnen (dann wird sie ignoriert).

Die Reihenfolge der Dateneinträge - getrennt für jeden Wert durch ";" und für jeden Datensatz durch eine Zeilenschaltung (ENTER-Taste) - ist

name, q, e, i, kn, per, aequin, Perihelzeit (JD), vis, hparam, Epoche (JD).

Name: eine Zeichenkette

q: Bahnparameter in AE

e: die numerische Exzentrizität

i: Bahnneigung gegen die Ekliptik

kn: Länge des aufsteigenden Knotens

per: Abstand des Perihels vom Knoten

aequin: Äquinoktium der Bahnlageelemente

Perihelzeit (JD): Zeitpunkt des Periheldurchganges (als julianisches Datum)

vis, hparam: die üblichen Parameter zur Berechnung der visuellen Größe

Epoche (JD): Zeitpunkt der exakten Gültigkeit der oskulierenden Bahnelemente (als julianisches Datum).

Die Winkelangaben erfolgen in Grad, Dezimalstellen (also etwa 123,4559).

Wenn die mehr oder weniger optionale Angabe der Helligkeitsparameter nicht möglich ist, sollten hier auf jeden Fall "nichtssagende", aber numerisch gültige Werte(0) eingegeben werden (wodurch die daraus resultierenden Rechenwerte natürlich ungültig werden).

Die Datei darf maximal 10000 Datensätze enthalten. Längere Dateien werden beim Öffnen abgeschnitten.

Die mitgelieferte Datei `kometen.csv` dient nicht nur als Grundeinstellung, wenn Ephemeris Tool nicht auf eine andere Datei vorkonfiguriert ist (mittels [Ephemeris Tool4.ocf](#)), sondern auch als Muster für eigene Dateien. Wenn der vorgeschriebene Dateiaufbau, die Reihenfolge der Daten und die Syntax der Trennzeichen nicht genau eingehalten werden, kommt es möglicherweise zu fehlerhaften Ausgaben, es werden Datensätze unter Komet wählen nicht angeboten.

Dateien mit der Erweiterung \*.csv sind Windows-Textdateien, in denen Tabellenspalten durch ";" - Zeichen (Semikolon) und Tabellenzeilen durch Zeilenvorschübe getrennt sind. Sie eignen sich besonders gut zum Datelexport in Tabellenkalkulationen, weil sie dort sofort richtig nach Zeilen und Spalten geordnet angezeigt werden. Das csv-Format ist ein gängiges Textdateiformat, das viele Tabellenkalkulationen und Datenbanken importieren können.

# Zeit/Ort|Ort wählen...

siehe auch: [Befehle im Menü "Zeit/Ort"](#)

Mit dem Befehl "Zeit und Ort|Ort wählen" wird ein Dialogfenster geöffnet, in welchem sich die geographische Position auf zwei verschiedene Arten eingeben läßt:

## 1. Eingabe eigener Werte

Unter "geogr. Lg." und "geogr. Breite" können Sie die gewünschten Koordinaten eingeben. Dabei gilt: Sofern Sie ein [°] oder ['] - Zeichen eingeben, interpretiert Ephemeris Tool den Zahlenwert als im Format ° ' ". Geben Sie [,] oder [.] als Dezimaltrennzeichen und keines der oben genannten Zeichen ein, wird der Winkel im Dezimalformat aufgefaßt. Östliche Längen und südliche Breiten werden negativ erwartet. Unter "Zeitzone" wird die Differenz zwischen Weltzeit und Zonenzeit erwartet (westlich von Greenwich negativ). "Zusätzliche Differenz in Minuten" erlaubt, "gebrochene" Zeitzonen einzugeben (z. B. 4h30m vor Greenwich). Die Eingabe eines Ortsnamens unter "Ort" ist optional.

## 2. Verwendung einer Datei mit geogr. Koordinaten

Sofern Ephemeris Tool eine Datei "orte.csv" gefunden hat, werden die darin befindlichen Orte in der aufklappbaren Liste "Orte" dargestellt. Mit "suchen nach" kann ein beliebiger Ort in der Datei gesucht werden. Ist das Optionsfeld "nur nach Wortanfang" markiert, wird nur der Anfang eines Wortes gesucht, was relativ schnell geht. Anderenfalls wird (langsamer) die Zeichenfolge an jeder Stelle im Ortsnamen gesucht. Dann findet der Suchbegriff "nchen" zum Beispiel "Deutschland, München". Die momentan verwendete Datei ist über der aufklappbaren Liste angegeben.

Die Meereshöhe kann nur manuell festgelegt werden. Sie wird beim Laden eines Datensatzes aus einer Datei nicht verändert. Das gleiche gilt für die zusätzliche Minutendifferenz zur Zeitzone.

## Schaltfläche "Datei mit geographischen Koordinaten öffnen"

Sofern Sie eigene [Dateien mit geographischen Koordinaten](#) erstellt haben, können Sie mit der Schaltfläche "Datei mit geographischen Koordinaten öffnen" eine solche Datei laden.

## 3. Meereshöhe, atmosphärische Bedingungen und Refraktion

Die Eingabe der Meereshöhe in m wird bei der Berechnung des topozentrischen Orts berücksichtigt. Ein (kleiner) Effekt tritt nur beim Mond (Simulation von Sonnenfinsternissen, ggf. Bedeckungsvorgängen) zu Tage.

Temperatur und Luftdruck werden bei der Berechnung der Refraktion in einem (genäherten) Algorithmus berücksichtigt. Die Refraktion wird nur dann berechnet, wenn das Optionskästchen "Refraktion berücksichtigen" aktiviert ist.

Die Einstellungen zu Meereshöhe und Refraktion sind auch im Dialog "[Datum und Ort eingeben](#)" möglich.

# Befehle im Menü "Integration"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

[Dateiformate für Dateien mit Bahnelementen oder Startwerten für Integrationen](#)

Verwenden Sie die Befehle im Menü "Integration", um Planetoiden- oder Kometenephemeriden unter Berücksichtigung der Störungen durch die Planeten zu erzeugen oder um Bahnbewegungen nach dem Runge-Kutta-Verfahren zu berechnen. Neben Örtern von Planetoiden oder Kometen lassen sich auch deren oskulierende Bahnelemente für spätere oder frühere Oskulationsepochen erzeugen.

Wichtiger Hinweis: Für numerische Integrationen von Planetoiden- oder Kometenbahnen (betr. die ersten 4 Menüpunkte) sollte auf jeden Fall die Berechnung der Planetenpositionen nach VSOP87 abgeschaltet werden. Anderenfalls würde sich die Berechnungsdauer vervielfachen! Die Genauigkeit der Newcombschen Theorien in der hier verwendeten Fassung ist für die numerische Integration mehr als ausreichend.

<a href="#">Planetoidenbahn</a>	Planetoidenephemeriden unter Berücksichtigung der Bahnstörungen
<a href="#">Kometenbahn</a>	Kometenephemeride unter Berücksichtigung der Bahnstörungen
<a href="#">Alle Planetoiden</a>	Integriert eine Ephemeride für sämtliche, geladenen
<a href="#">Bahnelemente für das aktuelle Datum</a>	
<a href="#">Alle Kometen</a>	Integriert eine Ephemeride für sämtliche, geladenen Bahnelemente für
<a href="#">das aktuelle Datum</a>	
<a href="#">Daten für Bahnelementedatei</a>	Integriert ein einzelnes Objekt oder eine Datei mit Bahnelementen für
<a href="#">Asteroiden oder Kometen</a>	
<a href="#">Rechenverfahren</a>	Wahl des Integrationsverfahrens und der Anzahl der berücksichtigten
<a href="#">Nachkommastellen</a>	
<a href="#">Anfangsbedingungen</a>	Startwerte für numerische Integration festlegen
<a href="#">Statusvektor ausgeben</a>	Den aktuellen Statusvektor in das aktive Tabellenblatt schreiben
<a href="#">Statusvektor aus Tabelle lesen</a>	Einen Statusvektor aus dem aktiven Tabellenblatt übernehmen
<a href="#">Ausgabe formatieren</a>	Ausgabe einer numerisch integrierten Ephemeride formatieren
<a href="#">Integrieren</a>	Numerische Integration durchführen
<a href="#">Datei öffnen</a>	*.csv-Datei mit Startwerten für eine Integration öffnen
<a href="#">Datei speichern unter</a>	Momentanen Zustand des n-Körpersystem in *.csv-Datei mit Startwerten
<a href="#">speichern</a>	

# Befehle im Menü "Einstellungen"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

Verwenden Sie die Befehle des Menüs "Einstellungen" um

1. Konfigurationsdateien erzeugen
2. die Ephemeridengenerierung Ihren jeweiligen Wünschen anzupassen.

Die jeweils von Ephemeris Tool verwendeten Einstellungen werden in einer [Konfigurationsdatei](#) gespeichert (sofern Sie eine solche verwenden).

Mit den ersten Befehlen des Menüs "Einstellungen" können Sie [Konfigurationsdateien](#) erzeugen oder öffnen. In solchen Dateien lassen sich Vorgaben für die bevorzugten Programmeinstellungen (z. B. Ihren Beobachtungsort) und die Zusammenstellung der Ephemeridentabellen sichern.

[Konfiguration neu](#)

Anlegen einer neuen Konfigurationsdatei.

[Konfiguration öffnen...](#)

Öffnen einer vorhandenen Konfigurationsdatei.

[Konfiguration speichern](#)

Speichern der aktuellen Konfiguration.

[Konfiguration speichern unter...](#)  
eines Dateinamens.

Speichern der aktuellen Konfiguration und Vergeben

[Tabellen konfigurieren...](#)

Auswahl der auszugebenden Ephemeridengrößen

[Spaltenüberschriften...](#)

Vorgabe für die Spaltenbeschriftung in neu erzeugten

Ephemeridentabellen

[Optionen...](#)

Festlegen von Zahlenwerten für Auf-/Untergang und

Dämmerung sowie Sternbedeckungen

[Tabellenblattoptionen](#)

Voreinstellungen für die Tabellenkalkulation

[Ergebnisse numerisch](#)

Reine Zahlenwerte statt formatierter Tabellenwerte

[Datum und Zeit als Zeichen](#)

Ausgabe von Datums- und Zeitwerten als formatierte

Zahlen oder als Zeichen

Rechengenauigkeit für die VSOP-Theorien

Kürzung der VSOP-Theorien, getrennt nach

Ephemeridenrechnung und numerischer Integration

[Newcomb/VSOP87 verwenden](#)

Wahl der Theorie für die Planetenephemeriden

[Positionen aus Datei lesen](#)

Planetenörter aus vorberechneten Dateien interpolieren

[Datenbank für Integration verwenden](#)

Numerische Integration anhand vorausberechneter

Planetenörter

ELP2000-Mondtheorie verwenden

Verwendet die ELP2000/82 Theorie statt der

Newcombschen Mondtheorie

Externes Programm festlegen

Hier können Sie ein Programm, angeben, das sie aus

Ephemeris Tool heraus [starten](#) können.

Standardverzeichnis festlegen

Wählen Sie das Verzeichnis, das Ephemeris Tool zum

Speichern von Tabellen verwenden soll

# Objekte|Planetoiden...

siehe auch: Befehle im Menü "Objekte"

Mit dem Befehl "Objekte|Planetoiden" wird ein Dialogfenster geöffnet, in welchem sich die Bahnelemente für Planetoiden auf zwei verschiedene Arten festlegen lassen:

## 1. Eingabe eigener Werte

In den Eingabefeldern werden folgende Größen erwartet:

1. Bezeichnung des Objektes
2. Die Bahnelemente a (gr. Halbachse in astr. Einheiten), e (numerische Exzentrizität), i (Bahnneigung), Knoten (Länge des aufsteigenden Knotens), Perihel (Argument des Perihels), M (mittlere Anomalie zur Epoche), n (tägliche Bewegung, wenn unbekannt genügt der Zahlenwert 0), Äquinoktium (Jahr und Dezimalstellen) der Bahnlageelemente, Epoche (Julianisches Datum, für welches die mittlere Anomalie angegeben ist) und vis (Helligkeitsparameter).

Die Winkelgrößen (i, Knoten, Perihel, M und n) werden in ° mit Dezimalstellen erwartet.

## 2. Kombobox "Objekte" und Verwendung einer Datei mit Bahnelementen

In der Kombobox "Objekte" werden - alphabetisch sortiert - Asteroiden zur Auswahl angeboten. Sofern Ephemeris Tool eine Datei "planeten.csv" im Arbeitsverzeichnis von Ephemeris Tool gefunden hat, werden die darin befindlichen Planetoiden der aufklappbaren Liste dargestellt. Ansonsten werden Bahnelemente für die ersten 20 numierten Planetoiden verwendet.

Mit "suchen nach" kann ein beliebiges Objekt in der Datei gesucht werden. Ist das Optionsfeld "nur nach Wortanfang" markiert, wird nur der Anfang eines Wortes gesucht, was relativ schnell geht. Anderenfalls wird (langsamer) die Zeichenfolge an jeder Stelle im Objektamen gesucht. Dann findet der Suchbegriff "omene" zum Beispiel "Melpomene".

Die momentan verwendete Datei ist über der aufklappbaren Liste angegeben.

### Schaltfläche "Datenbank mit Bahnelementen öffnen..."

Sofern Sie eigene Dateien mit Bahnelementen für Planetoiden erstellt haben, können Sie mit der Schaltfläche "Datei öffnen" eine solche Datei oder eine Binärdatei im \*.opl - Format von Ephemeris Tool laden.

Außerdem lassen sich die einschlägigen Dateien folgender, gängiger Astronomieprogramme einlesen:

- HomePlanet,
- ASTORB-Datenbank des Lovell-Observatoriums,
- Skymap.

### Schaltfläche "Datenbank speichern als..."

Hier können Sie die aktuell verwendete Datei mit Bahnelementen in folgenden Formaten speichern:

- im Ephemeris-Tool \*.csv-Format,
- im Ephemeris-Tool Binärformat,
- HomePlanet-Format,
- Skymap-Format.

### Schaltfläche "Kein Planetoid"

Durch Betätigen dieser Schaltfläche wird Ephemeris Tool angewiesen, keine Bahnelemente für einen Planetoiden zu berechnen, was (minimal) Speicher einspart. Die gleiche Wirkung entsteht, wenn Sie unter "Objekt (Name)" von Hand "Kein Planetoid" eingeben.

### **Schaltfläche "Mit Kopfzeile in Tabelle schreiben"**

Sofern Bahnelemente für einen Planetoiden eingegeben wurden, veranlassen Sie Ephemeris Tool mit dieser Schaltfläche

1. den Dialog zu schließen und die Bahnelemente zu übernehmen,
2. die aktuelle Tabelle zu löschen,
3. eine Kopfzeile mit Feldbezeichnungen für Bahnelemente in die Tabelle zu schreiben,
4. in die zweite Zeile die Bahnelemente einzutragen.

Auf diese Weise kann der Planetoiden-Dialog als Eingabemaske für Bahnelemente genutzt werden.

Wenn die Bahnelemente in die Tabelle geschrieben sind, lassen sie sich von dort über Datei|Als csv-Datei speichern... in eine gültige Datei mit Bahnelementen im Ephemeris-Tool-Format schreiben.

### **Schaltfläche "In Tabelle schreiben"**

Die Bahnelemente werden an eine bestehende Tabelle angehängt. Dabei wird nicht geprüft, welcher Art die Tabelle ist. Sinnvoll ist dieser Befehl nur dann, wenn eine csv-Datei mit Bahnelementen geöffnet wurde oder zuvor mit der Schaltfläche "Mit Kopfzeile in Tabelle schreiben" bereits ein Eintrag erzeugt wurde.



# Objekte|Kometen...

siehe auch: Befehle im Menü "Objekte"

Mit den Befehl "Objekte|Kometen" wird ein Dialogfenster geöffnet, in welchem sich die Bahnelemente für Kometen auf zwei verschiedene Arten festlegen lassen:

## 1. Eingabe eigener Werte

In den Eingabefeldern werden folgende Größen erwartet:

1. Bezeichnung des Objektes
2. Die Bahnelemente  $q$  (Periheldistanz in astr. Einheiten),  $e$  (numerische Exzentrizität),  $i$  (Bahnneigung), Knoten (Länge des aufsteigenden Knotens), Perihel (Argument des Perihels), Äquinoktium (Jahr und Dezimalstellen) der Bahnlageelemente, Epoche (Julianisches Datum) des Periheldurchganges, die Helligkeitsparameter ( $vis$  und Hell.-Param) und die Epoche, für welche die oskulierenden Bahnelemente gültig sind.

Die Winkelgrößen ( $i$ , Knoten, Perihel,  $M$  und  $n$ ) werden in  $^\circ$  mit Dezimalstellen erwartet.

Mit Hilfe der Schaltflächen (...als Tagesbruchteil eingeben) lässt sich (alternativ zur Eingabe als julianisches Datum) der Zeitpunkt des Periheldurchganges im Format Jahr/Monat/Tag mit Dezimalstellen eingeben. Es erscheint der Dialog "Datum mit Tagesbruchteil eingeben".

## 2. Kombobox "Objekte" und Verwendung einer Datei mit Bahnelementen

In der Kombobox "Objekte" werden - alphabetisch sortiert - Kometen zur Auswahl angeboten. Sofern Ephemeris Tool eine Datei "kometen.csv" im Arbeitsverzeichnis von Ephemeris Tool gefunden hat, werden die darin befindlichen Kometen der aufklappbaren Liste dargestellt. Ansonsten wird eine vorgegebene (etwas willkürliche) Auswahl von Kometen benutzt.

Mit "suchen nach" kann ein beliebiges Objekt in der Datei gesucht werden. Ist das Optionsfeld "nur nach Wortanfang" markiert, wird nur der Anfang eines Wortes gesucht, was relativ schnell geht. Anderenfalls wird (langsamer) die Zeichenfolge an jeder Stelle im Objektnamen gesucht. Dann findet der Suchbegriff "lley" zum Beispiel "Halley".

Die momentan verwendete Datei ist über der aufklappbaren Liste angegeben.

### Schaltfläche "Datenbank mit Bahnelementen öffnen..."

Sofern Sie eigene Dateien mit Bahnelementen für Kometen erstellt haben, , können Sie mit der Schaltfläche "Datei öffnen" eine solche Datei oder eine Binärdatei im \*.oko - Format von Ephemeris Tool laden.

Außerdem lassen sich die einschlägigen Dateien folgender, gängiger Astronomieprogramme einlesen:

- HomePlanet,
- im Guide 6.0,
- Skymap,
- Bahnelementeformat, das auf den www-Seiten der VDS-Fachgruppe "Kometen" verwendet wird.

### Schaltfläche "Datenbank speichern als..."

Hier können Sie die aktuell verwendete Datei mit Bahnelementen in folgenden Formaten speichern:

- im Ephemeris-Tool \*.csv-Format,
- im Ephemeris-Tool Binärformat,
- HomePlanet-Format,

- im Guide 6.0-Format,
- Skymap-Format,
- im Format, das auf den www-Seiten der VDS-Fachgruppe "Kometen" verwendet wird.

### **Schaltfläche "Kein Komet"**

Durch Betätigen dieser Schaltfläche wird Ephemeris Tool angewiesen, keine Elemente für einen Kometen zu berechnen, was (minimal) Speicher einspart.

### **Schaltfläche "Mit Kopfzeile in Tabelle schreiben"**

Sofern Bahnelemente für einen Kometen eingegeben wurden, veranlassen Sie Ephemeris Tool mit dieser Schaltfläche

1. den Dialog zu schließen und die Bahnelemente zu übernehmen,
2. die aktuelle Tabelle zu löschen,
3. eine Kopfzeile mit Feldbezeichnungen für Bahnelemente in die Tabelle zu schreiben,
4. in die zweite Zeile die Bahnelemente einzutragen.

Auf diese Weise kann der Kometen-Dialog als Eingabemaske für Bahnelemente genutzt werden. Wenn die Bahnelemente in die Tabelle geschrieben sind, lassen sie sich von dort über Datei|Als csv-Datei speichern... in eine gültige Datei mit Bahnelementen im Ephemeris-Tool-Format schreiben.

### **Schaltfläche "In Tabelle schreiben"**

Die Bahnelemente werden an eine bestehende Tabelle angehängt. Dabei wird nicht geprüft, welcher Art die Tabelle ist. Sinnvoll ist dieser Befehl nur dann, wenn eine csv-Datei mit Bahnelementen geöffnet wurde oder zuvor mit der Schaltfläche "Mit Kopfzeile in Tabelle schreiben" bereits ein Eintrag erzeugt wurde.

# Ereignis suchen

siehe auch: Befehle im Menü "Tools"

Mit dem Befehl "Info|Ereignis suchen" wird eine Dialogbox aufgerufen, mit welcher für die Planeten, Sonne und Mond sowie - sofern vom Programm momentan verwendet - Planetoid oder Komet Ereignisse (Extremwerte von Abständen oder Winkeln) gewählt werden können. Anschließend wird der nächste Zeitpunkt nach dem momentan verwendeten Zeitpunkt gesucht, zu dem das gewählte Ereignis eintritt.

Außer der Wahlmöglichkeit von Objekt und Ereignis können zwei weitere Größen eingegeben werden:

**1. Abstand für Interpolation:** Für die Suche nach Ereignissen müssen programmintern Ephemeridentabellen angelegt werden. Mit dieser Option wird die Schrittweite dieser Tabellen (in Tagen mit Dezimalbruchteilen von Tagen) festgelegt. Ein kleinerer Wert ergibt eine höhere Genauigkeit für den Zeitpunkt eines gefundenen Ereignisses. Ein höherer Wert erlaubt eine schnellere Suche und eine Suche über einen größeren Zeitraum. Hinweis: Wenn der Mond als Objekt gewählt ist, wird die Schrittweite im Dialog ignoriert und ein Standardwert benutzt.

**2. Wiederholungen:** Hier wird die maximale Anzahl der Versuche bestimmt, bevor die Suche nach einem Ereignis abgebrochen wird. Dieser Wert, multipliziert mit dem Wert "Abstand für Interpolation" ergibt die maximale Länge des Suchzeitraumes in Tagen.

Wenn die Suche erfolglos war, erfolgt eine entsprechende Fehlermeldung. Anderenfalls erscheint eine Dialogbox mit Angaben zum gefundenen Ereignis.

Der Suchfortschritt wird laufend angezeigt. Die Suche kann mit der Schaltfläche Suche beenden jederzeit abgebrochen werden.

**Optionskästchen "Ergebnisse in Tabelle":** ist diese Option aktiviert, werden nach Schließen des Dialogs (es sei denn, Sie schließen mit "Abbrechen" oder "ESC") sämtliche gefundenen Ereignisse in eine Ephemeridentabelle geschrieben, und zwar genau in der Reihenfolge, in der die Ereignisse gesucht und gefunden wurden. Soll zwischenzeitlich ein Ereignis nicht gespeichert werden, kann das Optionskästchen auch deaktiviert und dann wieder aktiviert werden.

Wird der Dialog mit "Beenden" geschlossen, werden die ausgewählten Objekte und benutzerdefinierten Einstellungen gespeichert und beim nächsten Aufruf des Dialogs wieder verwendet. Die Einstellungen werden auch in Konfigurationsdateien gespeichert.

# Copyright

Ephemeris Tool ist das Programm eines Informatik- und Astronomieamateurs für Amateure. Sie dürfen die Installationsdisketten frei kopieren und weitergeben, sofern maschinenlesbare Dateien nicht verändert werden. Dateien im Textformat dürfen Sie einsehen und editieren. Veränderte Dateien dürfen Sie jedoch nicht an Dritte weitergeben.

Für ausschließlich private, nichtkommerzielle Zwecke dürfen Sie Ephemeris Tool beliebig verwenden. Ephemeris Tool ist keine Shareware. Jedwede kommerzielle Nutzung oder Verbreitung einschließlich Veröffentlichung im www, auf CD-ROM oder ähnlichen Datenträgern, auch wenn sie ohne kommerzielle Absichten erfolgt, ist untersagt, es sei denn, der Autor hätte in jedem einzelnen Fall zugestimmt.

Zugleich bitte ich um Verständnis dafür, daß ich weder Support leisten noch irgendwelche Garantien oder Haftungen übernehmen kann. **Die Benutzung geschieht "auf eigene Gefahr".**

Ausdrücklich untersage ich es, mit Ephemeris Tool sogenannte Astro"logie" zu betreiben. Die Lizenz, die ich Ihnen für Ephemeris Tool gewähre, erstreckt sich nur auf astronomische (oder verwandte, jedenfalls seriöse) Anwendungen. Sie erlischt bei Nutzung für astrologische oder sonstige pseudowissenschaftliche Zwecke.

© 1994 - 1996 by M. Dings. Ephemeris Tool wurde mit Borland Programmiersprachen entwickelt. Die Rechte an einigen der mit Ephemeris Tool weitergegebenen Dateien liegen bei Borland. Sie dürfen Dateien mit der Extension \*.dll, \*.exe und \*.ocx nicht modifizieren oder weitergeben - ausgenommen im Rahmen der oben genannten Bedingungen.

Die in diesen Hilfetexten genannten Produkte oder Produktbezeichnungen sind in der Regel Warenzeichen und gesetzlich geschützt.

# Konjunktionen

siehe auch: Befehle im Menü "Tools"

Mit dem Befehl "Info|Konjunktion suchen" wird eine Dialogbox aufgerufen, mit welcher für die Planeten, Sonne und Mond sowie - sofern vom Programm momentan verwendet - Planetoid oder Komet Konjunktionen mit ihresgleichen oder (ekliptiknahen) Sternen gesucht werden können.

Wenn Sie die Option "Ephemeridenzeitraum verwenden" einschalten, findet Ephemeris Tool auf einen Schlag alle Ereignisse im aktuell verwendeten Ephemeridenzeitraum. Sie können die Zeitspanne direkt im Dialog ändern (Schaltfläche "Zeitraum ändern").

In der Liste am rechten Fensterrand wird die Suche protokolliert. Sie können die gesamte Liste oder einzelne Einträge löschen (Schaltflächen "Entfernen", "Löschen" oder Doppelklick auf die Listeneinträge).

Außer der Wahlmöglichkeit von Objekt und Ereignis weitere Größen eingegeben werden:

**1. Abstand für Interpolation:** Für die Suche nach Ereignissen müssen programmintern Ephemeridentabellen angelegt werden. Mit dieser Option wird die Schrittweite dieser Tabellen (in Tagen mit Dezimalbruchteilen von Tagen) festgelegt. Ein kleinerer Wert ergibt eine höhere Genauigkeit für den Zeitpunkt eines gefundenen Ereignisses. Ein höherer Wert erlaubt eine schnellere Suche und eine Suche über einen größeren Zeitraum. Hinweis: Wenn der Mond als Objekt gewählt ist, wird die Schrittweite im Dialog ignoriert und ein Standardwert benutzt.

**2. Wiederholungen:** Hier wird die maximale Anzahl der Versuche bestimmt, bevor die Suche nach einem Ereignis abgebrochen wird. Dieser Wert, multipliziert mit dem Wert "Abstand für Interpolation" ergibt die maximale Länge des Suchzeitraumes in Tagen.

**3. Topozentrische Werte:** Wird diese Option gewählt, so wird insbesondere die Position des Mondes so berechnet, wie sie am momentan gewählten Ort erscheinen. Anderenfalls werden geozentrische Positionen ausgegeben (bezogen auf den Erdmittelpunkt).

Wenn die Suche erfolglos war, erfolgt eine entsprechende Fehlermeldung. Anderenfalls erscheint eine Dialogbox mit Angaben zum gefundenen Ereignis.

Der Suchfortschritt wird laufend angezeigt. Die Suche kann mit der Schaltfläche Suche beenden jederzeit abgebrochen werden.

**Optionskästchen "Ergebnisse in Tabelle":** ist diese Option aktiviert, werden nach Schließen des Dialogs (es sei denn, Sie schließen mit "Abbrechen" oder "ESC") sämtliche gefundenen Konjunktionen in eine Ephemeridentabelle geschrieben, und zwar genau in der Reihenfolge, in der die Konjunktionen gesucht und gefunden wurden. Soll zwischenzeitlich eine Konjunktion nicht gespeichert werden, kann das Optionskästchen auch deaktiviert und dann wieder aktiviert werden.

Optionskästchen "Ephemeridenzeitraum verwenden"

Wenn Sie diese Option einschalten, findet Ephemeris Tool auf einen Schlag alle Ereignisse im aktuell verwendeten Ephemeridenzeitraum. Sie können die Zeitspanne direkt im Dialog ändern (Schaltfläche "Zeitraum ändern").

Im Eingabefeld "Stern" können Sie nach einem Stern aus der Datenbank mit (ekliptiknahen) Sternen suchen.

In der Liste am rechten Fensterrand wird die Suche protokolliert. Sie können die gesamte Liste oder einzelne Einträge löschen (Schaltflächen "Entfernen", "Löschen" oder Doppelklick auf die Listeneinträge).

**Hinweise:**

Konjunktionen mit der Sonne werden über Info|Ereignis suchen gefunden.

Wird der Dialog mit "Beenden" geschlossen, werden die ausgewählten Objekte und benutzerdefinierten Einstellungen gespeichert und beim nächsten Aufruf des Dialogs wieder verwendet. Die Einstellungen werden auch in Konfigurationsdateien gespeichert.

# Statusvektor aus Tabelle lesen

Siehe auch: Befehle im Menü "Integration"

Mit dem Befehl "Integration|Statusvektor aus Tabelle lesen" einen Statusvektor aus dem aktiven Tabellenblatt zur weiteren Verwendung einlesen. Es erscheint bei erfolgreicher Ausführung des Befehls der Dialog "Aktuell verwendete Anfangswerte für numerische Integration".

Damit ein Statusvektor erkannt wird, muß er folgenden Header besitzen:

```
:Objektname  x      y      z      vx      vy      vz      1/m      JED Equinox      JED
```

Ephemeris Tool schreibt diese Kopfzeile automatisch, wenn es einen State-Vector ausgibt. Natürlich müssen auch die dann folgenden Zahlenwerte richtig und vollständig ausgefüllt sein.

# Befehle im Menü "Ephemeriden"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

Die Befehle im Menü "Ephemeriden" erzeugen eine Ephemeridentabelle, die auf dem aktiven Tabellenblatt ausgegeben wird. Dabei werden alle vorhandenen Werte und Formatierungen auf dem Tabellenblatt ohne Warnung überschrieben. Der zuletzt aufgerufene Ephemeridenbefehl kann noch widerrufen werden (über [Tabellenaktion zurücknehmen](#)).

Neben Ephemeriden einzelner Körper über einen längeren Zeitraum können Sie auch Eintagesephemeriden für sämtliche, geladenen Bahnelemente für Planetoiden bzw. Kometen erzeugen.

<a href="#">Sonne...Pluto</a>	Ephemeridentabellen für Sonne und Planeten
Mond <a href="#">Ephemeride</a>	Ephemeridentabelle für den Mond
<a href="#">Sternbedeckungen</a>	Tabelle mit Sternbedeckungen durch den Mond
<a href="#">Planetenbedeckungen</a>	Tabelle mit Bedeckungen von Planeten durch den Mond
<a href="#">Mondphasen</a>	Tabelle der Mondphasen des Jahres
<a href="#">Planetoid</a>	Ephemeridentabellen für oskulierende Bahnelemente eines Planetoiden
<a href="#">Komet</a>	Ephemeridentabellen für oskulierende Bahnelemente eines Kometen
Veränderlicher Stern	Tabelle mit Minimums- bzw. Maximumszeiten eines Veränderlichen Sterns
Tagesübersicht <a href="#">Planeten</a>	Tagesephemeride für alle Planeten (sowie Sonne und Mond)
<a href="#">Planetoiden</a>	Berechnet die Ephemeride für sämtliche, geladenen Bahnelemente für das aktuelle Datum
<a href="#">Alle Kometen</a>	Berechnet die Ephemeride für sämtliche, geladenen Bahnelemente für das aktuelle Datum
<a href="#">Jupitermonde</a>	Tabelle der Positionen der gallileischen Jupitermonde
<a href="#">Saturnmonde</a>	Genäherte Positionen der helleren Saturnmonde
<a href="#">Zentralmeridiandurchgang</a>	Zeiten des Durchgangs einer Oberflächenformation durch den Zentralmeridian
<a href="#">Sternbedeckungen durch Planeten</a>	
Finsternisse: <a href="#">Sonnenfinsternis</a>	Zentrallinie der nächstfolgenden Sonnenfinsternis
<a href="#">Mondfinsternis</a>	Daten der nächsten Mondfinsternis
Sonnenfinsterniskalender	Nach Sonnenfinsternissen im Ephemeridenzeitraum suchen
Mondfinsterniskalender	Nach Mondfinsternissen im Ephemeridenzeitraum suchen
Satelliten <a href="#">Satellit</a>	Berechnet eine Ephemeridentabelle für den aktuell <a href="#">gewählten Satellit</a>
Alle Satelliten	Berechnet die Position aller Satelliten in der <a href="#">momentan verwendeten Datei</a> zum aktuellen Zeitpunkt.
<a href="#">Jahreszeiten</a>	Daten der Jahreszeiten des laufenden Jahres
VSOP-Tools <a href="#">Statusvektor VSOP87*</a>	Optional: Ausgabe der Orts- und
Geschwindigkeitsvektoren für die Planeten	
<a href="#">Bahnelemente nach VSOP87</a>	Optional: Ausgabe der oskulierenden Bahnelemente der Planeten (nach der VSOP87)



# History/Neue Funktionen seit Version 2.1

00-03-17 Konjunktionen zwischen allen Objekten einer Bahnelementedatei und eines Benutzerkatalogs

**00-03-16 Version 4.1:** Benutzerdefinierte Kataloge

00-01-25 Suchen und Ersetzen in Tabellen (Menü "Bearbeiten")

00-01-04 Vorgabeverzeichnis zum Speichern wählbar (Einstellungen|Standardverzeichnis festlegen...)

00-01-03 Anzahl der geöffneten Dateien im Dateimenü wählbar (Einstellungen|Tabellenooptionen)

99-12-18 Verbesserte Eingabe der Spaltenüberschriften

99-12-03 Visuelle Helligkeit auch für den Mond

99-11-27 Daten zur Berechnung der ersten Sichtbarkeit nach Neumond

99-11-26 Topozentrische physische Ephemeriden und geozentrische Horizontkoordinaten für den Mond hinzugefügt

99-11-24 Auf Wunsch verbesserte Genauigkeit bei der Berechnung von Mondaufgängen (Einstellungen|Optionen)

99-11-23 Äquatorial-Horizontalparallaxe des Mondes und der Sonne ergänzt

99-11-15 Konjunktionen auch in Länge

**99-10-31 Version 4.0:** Frei konfigurierbare Datenformate für alle Ephemeridengrößen, neue Funktion zur Eingabe des Datums

99-08-26 Topozentrische physische Ephemeriden für den Mond

99-08-14 Für Sonnenfinsternisse werden Datum und Uhrzeit auf Wunsch nun auch als JD ausgegeben.

99-07-06 Bei Konjunktionen wird zusätzlich angegeben, ob das erste Objekt nördlich oder südlich steht.

99-04-16 Copy to Clipboard-Möglichkeit auch für die einfache Grid-Oberfläche.

99-03-29 Importroutinen für Skymap-Bahnelementedateien soweit wie möglich verbessert.

99-03-29 Stundenwinkel für Satelliten

99-03-27 Verbesserte Routine für Zentralmeridiane

99-03-26 Import MPC-Asteroiden-Datenbank in Astorb-Tool und Planetoidendialog

99-03-26 Tabelle mit Winkelabständen möglich (Tools-Menü)

99-03-26 Jahreszeiten über mehrere Jahre (Ephemeridenzeitraum)

99-03-26 Performance der Makros verbessert

99-03-24 Extremumsuchen für Konjunktionen/Opposition verbessert, Mondroutinen auch geändert

99-03-23 HTML-Dateien, die mit dem Internet-Explorer gespeichert wurden, werden richtig gelesen.

99-03-17 Bahnelemente der VDS-Fachgruppe Kometen werden nun richtig eingelesen

**99-03-16 Version 3.3:** Phänomene und Konjunktionen der helleren Jupiter- und Saturnmonde.

99-03-13 JD Eingabedialog mit Cut/Paste

99-03-12 Satellitenroutinen wg. Y2K Bug - modifiziert

99-03-12 Rechtwinklige Koordinaten Mond

99-03-09 Externes Programm starten (wahlweise mit oder ohne die aktuell geladene Tabellendatei)

99-03-08 Ereignisdialog erweitert: neue Ereignisse hinzugefügt

99-03-07 Wahlweise hohe Genauigkeit für Sonnen/Mondaufgang/untergang (wichtig für historische Zeiträume)

99-03-07 Ereignissuche: Option für Suche in Ephemeridenzeitraum hinzugefügt

99-03-07 Verbesserte Dialog für Ereignisse und Konjunktionen

99-03-05 Verbesserter Programmstart

99-03-01 Neue Routine für Delta T, mit eigenen, extrapolierten Werten bis 2010

99-02-22 Eine Näherung für ET-UT kann auf Wunsch bei jeder Datumsänderung und auch in langfristigen Tabellen (über Jahre hinweg) jeweils automatisch Neuberechnet werden. In langen Tabellen ist dann der ET-UT - Wert variabel (allerdings nach wie vor nur als Näherung).

99-02-22 Neue Makros, zum Eintragen von aktuellem Datum/Uhrzeit, UT und Angaben zur geogr. Position

99-02-21 Zusätzliche Tabelle mit Phasen und Sonnenhöhen bei Sonnenfinsternissen

99-02-12 Vorschaufunktion im Dialog zur Tabellenkonfiguration

99-02-06 Transformation von geographischen Koordinaten in Krüger-Gauss-Koordinaten.

**99-02-01 Version 3.2:** Integration oskulierender Bahnelementen und Ausgabe im Format für

Bahnelementedateien

**99-01-11 Version 3.1:** komplett renovierte Speicherverwaltung

98-12-18 Kalender für Sonnen- und Mondfinsternisse

**98-10-30 Version 3.0**

98-09-12 Transformation Krüger-Gauss-Koordinaten in geographische

98-09-05 Das zweite, feste Äquinoktium ist nun einstellbar

98-08-27 Tip des Tages - Funktion

98-08-19 Fehler in der Sortierfunktion des Spreadsheets beseitigt.

98-08-18 Darstellung der Einzelephemeriden verbessert

98-07-30 Konjunktionen auch für Sterne

98-07-30 Bedeckungen für einzelne Sterne

98-06-10 Vorausberechenbare Dateien für VSOP87C und numerische Integration

98-06-08 Verbesserte Menüstruktur

98-06-03 Numerische Integrationen lassen sich mit der "pos.vsp"-Datenbank erheblich beschleunigen.

98-05-31 VSOP87C-Planetenpositionen können aus vorgefertigten Datenbanken geladen werden

98-05-31 Auswahl der störenden Planeten bei numerischen Integrationen und Bahnbestimmung variabel

98-03-22 Rechengenauigkeit bei Verwendung der VSOP-Theorien variabel

98-03-20 Neue Ephemeridengrößen

98-03-19 Verbesserte Tools (Copy-to-clipboard-Funktionen ergänzt)

98-03-18 Verbesserte Speicherverwaltung

98-03-15 Dateibrowser

98-03-15 Version 2.2, darin Bahnbestimmung nach Laplace und Bahnverbesserung

98-01-21 Nun lassen sich auch Sternbedeckungen durch Planeten oder Asteroiden berechnen.

98-01-19 Neue Makros und Tools zur schnellen Änderung des Zahlenformats (Nachkommastellen) hinzugefügt.

98-01-17 Bei Verwendung der VSOP87C-dll wird der Effekt der Lichtlaufzeit nun besonders genau berücksichtigt.

98-01-16 Statusvektoren zur numerischen Integration können direkt aus Tabellenblättern eingelesen werden

98-01-13 Zwei neue Makros (Konvertierung von Zahl nach ° ' " bzw. h m s) wurden hinzugefügt.

98-01-12 Numerische Integration ist nun wahlweise nach Runge-Kutta oder nach einem Adams-Mehrschrittverfahren möglich.

97-12-08 Beobachtungen für Bahnberechnungen können nun auch in Textdateien gespeichert werden, nicht nur aus diesen gelesen werden.

1997-12-07: **Neue Funktionen in Version 2.1:**

**1. Bahnbestimmung:** Berechnung einer groben, ersten Zweikörperbahn nach der Gausschen Methode (ohne Berücksichtigung von Störungen, tägl. Aberration und Reduktion auf das Geozentrum).

**2. Makros:** Funktionen zur schnellen Umrechnung von Werten in Ephemeridentabellen (z. B. DMS-Format nach DEG-Format konvertieren).

**3. Neue Dateiformate:** neben dem eigenen Dateiformat für Bahnelemente von Kometen und Planetoiden lassen sich nun etliche Fremdformate lesen. Auch das Speichern Bahnelement-Datenbanken in das eigene \*.csv-Format oder Fremdformate ist möglich.

**4. Der Export von Tabellen in das \*.csv-Format** ist wieder möglich.

**5.** Bahnelemente von Kometen oder Planetoiden können aus den Eingabedialogen heraus in Tabellenblätter geschrieben werden. Damit dienen diese Dialoge zugleich auch als **Eingabemasken**, mit denen Dateien im Ephemeris-Tool - \*.csv-Format erzeugt werden können. Dazu gibt es neue Befehlsschaltflächen in diesen Dialog und die \*.csv-Export-Funktion des Dateimenüs (s.o.).

**6. Import von Bahnelementen aus MPEC-Zirkularen.**

**7. Das Trennzeichen für den \*.csv-Export ist wählbar** (über Einstellungen|Optionen).

# Befehle im Menü "Objekte"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

Verwenden Sie die Befehle des Menüs "Einstellungen" um oskulierende Bahnelemente für Planetoiden und Kometen oder Elemente für Satelliten und Veränderliche Sterne einzugeben oder aus externen Dateien zu laden.

[Planetoiden...](#)

Bahnelemente von Planetoiden eingeben oder laden

[Kometen...](#)

Bahnelemente von Kometen eingeben oder laden

[Aus MPEC-Zirkular laden](#)

Bahnelemente direkt aus einem elektronischen Zirkular des MPC laden

[Satelliten...](#)

Datei mit Bahnelementen für Satelliten laden und einen Satelliten

auswählen

[Veränderliche...](#)

Veränderlichen Stern wählen bzw. [Datei mit Veränderlichen Sternen](#)

öffnen

# Bearbeiten|Tabellenaktion zurücknehmen

siehe auch: [Befehle im Menü "Bearbeiten"](#)

Mit diesem Befehl können Sie eine versehentlich generierte Tabelle löschen und den vorherigen Zustand des Arbeitsplatzes wiederherstellen.

# Ephemeriden|Sonne...Pluto bzw. Ephemeriden|Mond| Ephemeride

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit den Befehlen Sonne, Merkur, Venus ... Pluto bzw. Mond|Ephemeride des Menüs "Ephemeriden" werden frei konfigurierbare Ephemeridentabellen der großen Planeten sowie der Sonne und des Mondes auf dem aktuellen Tabellenblatt ausgegeben. Eventuell schon vorhandene Daten werden überschrieben. Die Zusammenstellung der auszugebenden Daten ist dem Benutzer freigestellt (Konfiguration|Tabellen konfigurieren).

Je nach Umfang und Gültigkeitsdauer einer Tabelle kann die Berechnung, aber auch die Bildschirmanzeige einige Zeit in Anspruch nehmen. Es ist daher in vielen Fällen sinnvoll, die Auswahl der angezeigten Daten auf das momentan benötigte Maß zu reduzieren.

Die Bildlaufleisten können zum Bewegen innerhalb der Tabelle verwendet werden, ebenso die Pfeiltasten.

Zur schnelleren Objektauswahl stehen Tastenkürzel zur Verfügung.

# Ephemeriden|Planetoid

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit dieser Option werden frei konfigurierbare Ephemeridentabellen des aktuell gültigen Bahnelementesatzes für einen Planetoiden erzeugt und auf dem aktuellen Tabellenblatt ausgegeben. Eventuell schon vorhandene Daten werden überschrieben.

Die Zusammenstellung der auszugebenden Daten ist dem Benutzer freigestellt (siehe Menü "Konfiguration|Tabellen konfigurieren").

Je nach Umfang und Gültigkeitsdauer einer Tabelle kann die Berechnung, aber auch die Bildschirmanzeige einige Zeit in Anspruch nehmen. Es ist daher in vielen Fällen sinnvoll, die Auswahl der angezeigten Daten auf das momentan benötigte Maß zu reduzieren.

Die Bildlaufleisten können zum Blättern innerhalb einer umfangreichen Tabelle ebenso wie die Richtungstasten benutzt werden.

Bei den erzeugten Ephemeriden handelt es sich um Resultate einer Zweikörperrechnung, wobei nur für die Erdposition eine Störungsrechnung berücksichtigt ist.

## **Hinweis:**

Wenn dieser Menüpunkt nicht anwählbar ist, so muß zunächst ein Satz von Bahnelementen manuell eingegeben oder aus einer Datei mit Bahnelementen für Planetoiden geladen werden!

# Ephemeriden|Komet

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit dieser Option werden frei konfigurierbare Ephemeridentabellen des aktuell gültigen Bahnelementesatzes für einen Kometen erzeugt und auf dem aktuellen Tabellenblatt ausgegeben. Eventuell schon vorhandene Daten werden überschrieben..

Die Zusammenstellung der auszugebenden Daten ist dem Benutzer freigestellt (siehe Menü "Konfiguration|Tabellen konfigurieren")

Je nach Umfang und Gültigkeitsdauer einer Tabelle kann die Berechnung, aber auch die Bildschirmanzeige einige Zeit in Anspruch nehmen. Es ist daher in vielen Fällen sinnvoll, die Auswahl der angezeigten Daten auf das momentan benötigte Maß zu reduzieren.

Die Bildlaufleisten können zum Blättern innerhalb einer umfangreichen Tabelle ebenso wie die Richtungstasten benutzt werden.

Es handelt sich bei den erzeugten Ephemeriden um Resultate einer Zweikörperrechnung, wobei nur für die Erdposition eine Störungsrechnung berücksichtigt ist. Nichtgravitative Effekte sind ebenfalls außer Acht gelassen.

## **Hinweis:**

Wenn dieser Menüpunkt nicht anwählbar ist, so muß zunächst ein Satz von Bahnelementen manuell eingegeben oder aus einer Datei mit Bahnelementen für Kometen geladen werden!

## Dialogbox "Ereignis gefunden"

In dieser Dialogbox wird der Zeitpunkt einer Konjunktion oder eines Ereignisses angezeigt. Je nach Art des Ereignisses wird eventuell ein zugehöriger Wert (Winkelabstand, Entfernung, Helligkeit) ausgegeben.

Der Zeitpunkt des Ereignisses kann mit der Schaltfläche "Datum weiterverwenden" gespeichert werden. Er wird dann in der übergeordneten Dialogbox übernommen und kann dort mit "Beenden und Datum übernehmen" als neues, aktuell verwendetes Datum festgelegt werden.

Mit "Nochmals" wird die Suche nach dem momentanen Ereignis fortgesetzt. Mit "Abbruch" wird die Suche beendet und die übergeordnete Dialogbox wieder angezeigt.



# Ephemeriden|Jupitermonde

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit den einzelnen Optionen im Menü "Ephemeriden|Jupitermonde" berechnen Sie

- a) die Koordinaten der vier gallileischen Monde relativ zu Jupiter. Die Zahlenwerte sind rechtwinklige Koordinaten in Einheiten des Jupiterradius. Positive Werte entsprechen westlichen und nördlichen Positionen bzw. Positionen "hinter" der Jupiterscheibe (im Falle der z-Koordinate). Mit "S" gekennzeichnete Größen geben den heliozentrischen Anblick (von der Sonne aus gesehen) wieder. Damit lassen sich Verfinsterungen und Schattenvorübergänge berechnen.
- b) Ereignisse wie Bedeckungen, Verfinsterungen, Schattenvorübergänge und Durchgänge,
- c) Konjunktionen zweier Monde miteinander,
- d) Obere/untere Konjunktionen und größte Elongationen der Monde.

# Ephemeriden|Mondphasen

siehe auch: [Befehle im Menü "Ephemeriden"](#)

Für das momentan eingegebene Jahr werden die Zeitpunkte von Neumond, erstem und letztem Viertel sowie Vollmond berechnet und als Tabelle auf dem momentan aktiven Tabellenblatt ausgegeben. Eventuell vorhandene Daten werden überschrieben.

Die Uhrzeiten werden in der aktuell gewählten Zonenzeit (MEZ, MESZ oder andere Zeitzone) ausgegeben.

## Befehle im Menü "?"

siehe auch: [Übersicht über die Menübefehle](#)

Mit den Befehlen des Menüs "Hilfe" rufen Sie die Hilfsfunktionen von Ephemeris Tool auf.

<a href="#">Inhalt</a>	Aufrufen der Inhaltsübersicht zur Hilfe von Ephemeris Tool
<a href="#">Suchen</a>	Aufrufen des "Suchen"-Dialogfeldes
Tip des Tages	Zeigt die entsprechende Dialogbox mit Tips zu Ephemeris Tool
<a href="#">Hilfe benutzen</a>	Aufrufen der Hilfe zum Windows-Hilfesystem
Legende	Übersicht über die Ephemeridengrößen (Spaltenüberschriften)
<a href="#">Info</a>	Informationen über die Programmversion von Ephemeris Tool

## ?|Inhalt

siehe auch: Befehle im Menü "?"

Benutzen Sie "Hilfe|Inhalt", um die Ephemeris Tool-Hilfedatei zu öffnen. Es erscheint dann ein Fenster mit dem Inhaltsverzeichnis der Hilfe.

### **Hinweise:**

Falls Sie nicht wissen, wie die Windows-Hilfe benutzt wird, so wählen Sie "?|Hilfe" benutzen in der Menüleiste.

Wenn Sie ein Menüelement auswählen und dann F1 drücken, wird direkt die Hilfe zu dieser Menüoption angezeigt.

In vielen Dialogboxen ruft F1 die passende Hilfe auf.

In vielen Dialogboxen ruft eine Schaltfläche "Hilfe" die passende Hilfe auf.

## ?|Suchen

siehe auch: Befehle im Menü "?"

Benutzen Sie "?|Suchen", um den Suchen-Dialog zur Ephemeris Tool-Hilfedatei zu öffnen. Geben Sie dann den Begriff ein, zu dem Sie Hilfe benötigen.

Hinweis:

Für weitere Informationen zur Verwendung der Windows-Hilfe wählen Sie "?|Hilfe" benutzen in der Menüleiste.

## ?|Hilfe benutzen

siehe auch: Befehle im Menü "?"

Wählen Sie "?|Hilfe" benutzen, um Informationen über den Umgang mit dem Windows-Hilfesystem zu erhalten.

## ?|Info

siehe auch: Befehle im Menü "?"

Mit "?|Info" rufen Sie den Copyright-Dialog von Ephemeris Tool auf.

## Tools|Sonne...Mond|Ephemeride

siehe auch: Befehle im Menü "Tools"

Mit diesem Befehl wird eine Einzelephemeriden für die Sonne, die Planeten bzw. für den Mondes aufgerufen. Die Daten beziehen sich auf das momentan gültige Datum und den Ort.

Neben den scheinbaren Koordinaten im aktuellen Äquinoktium, den topozentrischen Koordinaten und den Koordinaten im mittleren Äquinoktium J2000 werden die ekliptikalen Koordinaten (heliocentrisch-astrometrisch und ekliptikal-scheinbar) für das aktuelle Äquinoktium ausgegeben. Dazu treten die physischen Ephemeriden sowie Angaben über die Sichtbarkeit (Auf- und Untergang, Kulmination, Höhe, Azimut und Stundenwinkel).

Die Winkel- und Zeitangaben erfolgen standardmäßig in  $^{\circ} \text{ ' } \text{ ''}$  bzw. h.mmss. Lediglich die Werte für Höhe und Azimut sowie die physischen Ephemeriden werden in Grad und Dezimalstelle(n) angezeigt. Die Werte für Aufgang, Untergang und Kulmination erfolgen in h:mm, die Angaben über die Größe der Planetenscheibchen in Bogensekunden und Dezimalstellen (im Falle von Sonne und Mond in  $'$  und  $''$ ).



## Tools|Planetoid

siehe auch: Befehle im Menü "Tools"

Mit dem Befehl "Info|Planetoid" wird eine Tagesephemeride für den aktuell geladenen Satz von oskulierenden Bahnelementen für einen Planetoiden angezeigt. Die Bahnelemente stammen entweder aus einer Datei oder wurden manuell eingegeben. Verwenden Sie dazu den Befehl "Einstellungen|Planetoiden".

Im Gegensatz zu den Ephemeriden für die großen Planeten handelt es sich bei den ausgegebenen Daten um Resultate einer Rechnung nach dem Zweikörperproblem. Die Rechengenauigkeit hängt direkt von der Gültigkeit der verwendeten oskulierenden Bahnelemente ab.

### **Hinweis:**

Wenn kein Bahnelementesatz geladen ist, so ist diese Menüoption nicht anwählbar.

## Tools|Komet

siehe auch: Befehle im Menü "Tools"

Mit dem Befehl "Info|Planetoid" wird eine Tagesephemeride für den aktuell geladenen Satz von oskulierenden Bahnelementen für einen Kometen angezeigt. Die Bahnelemente stammen entweder aus einer Datei oder wurden manuell eingegeben. Verwenden Sie dazu den Befehl "Einstellungen|Kometen".

Im Gegensatz zu den Ephemeriden für die großen Planeten handelt es sich bei den ausgegebenen Daten um Resultate einer Rechnung nach dem Zweikörperproblem. Die Rechengenauigkeit hängt direkt von der Gültigkeit der verwendeten oskulierenden Bahnelemente ab.

### **Hinweis:**

Wenn kein Bahnelementesatz geladen ist, so ist diese Menüoption nicht anwählbar.

# Ephemeriden|Mondfinsternis

siehe auch: [Befehle im Menü "Ephemeriden"](#)

Mit dem Befehl "Ephemeriden|Mondfinsternis" wird die erste Mondfinsternis gesucht, die nach dem momentan gültigen Datum stattfindet. Die Kontaktzeiten werden in der momentan verwendeten Zonenzeit angegeben.

Um die nächste Mondfinsternis nach der gerade angezeigten zu finden, muß daß vom Programm verwendete Datum auf einen Termin nach dieser Mondfinsternis eingestellt werden.

# Ephemeriden|Jahreszeiten

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Der Befehl "Ephemeriden|Jahreszeiten" gibt die Zeitpunkte der Jahreszeiten des laufenden Jahres (einzustellen über die Befehle des Menüs "Zeit und Ort") aus.

## Info|Tägliche Bewegung

siehe auch: [Befehle im Menü "Tools"](#)

Da einige Quellen oskulierender Bahnelemente für Planetoiden die tägliche Bewegung ( $n$  in  $^\circ$ ) des Objektes nicht mitteilen, ist es nützlich, über eine Routine zu verfügen, welche diese Größe aus der großen Halbachse  $a$  (in AE) ermittelt. Obwohl in die Rechnung strenggenommen die Masse des Körpers mit eingehen müsste, kann diese in den meisten Fällen vernachlässigt werden.

Nach Eingabe der großen Halbachse wird der Zahlenwert für  $n$  in Grad und Dezimalen ausgegeben.

## Info|Periheldistanz

siehe auch: Befehle im Menü "Tools"

Manche Quellen oskulierender Bahnelemente für Kometen geben im Falle von Ellipsenbahnen nicht die gebräuchlichere Größe  $q$  (Periheldistanz), sondern die große Halbachse  $a$  an. Über diesen Menübefehl kann  $a$  in  $q$  umgerechnet werden. Dazu ist neben der Eingabe von  $a$  (in AE) auch die Angabe der numerischen Exzentrizität  $e$  notwendig.

Die große Halbachse kann dabei - im Falle von  $e > 1$  - auch negative Werte annehmen. Allerdings geben die Quellen für Bahnelemente dann zumeist unmittelbar die Periheldistanz an.

Die numerische Exzentrizität  $e$  muß größer oder gleich 0 sein.

# Transformation für Bahnelemente

siehe auch: Befehle im Menü "Tools"

Die Bahnlageelemente Inklination ( $i$ ), Knotenlänge und Argument bzw. Länge des Perihels können zwischen zwei Äquinoktien umgerechnet werden. Der dazu angezeigte Dialog erwartet die Eingabe in Grad und Dezimalstellen, für die Äquinoktien in Jahreszahlen, ggf. mit Dezimalen. Für aktuelles Äquinoktium, B1950 und J2000 sind Schaltflächen vorhanden.

Außerdem kann angegeben werden, ob der Wert für das Perihel als Länge (Per+Kn) oder Argument des Perihels (Abstand Per-Kn) aufgefaßt werden soll.

## Zeit/Ort|Datum und Ort eingeben...

siehe auch: Befehle im Menü "Zeit/Ort"

Mit dem Befehl "Zeit und Ort|Datum und Ort eingeben" wird eine Dialogbox geöffnet, in welcher Sie den Zeitpunkt und den Ort auf der Erde, die von Ephemeris Tool verwendet werden sollen, einstellen können.

### Festlegen des Datums

### Festlegen der geographischen Position

#### **Hinweise:**

Die geographische Position kann auch mit dem Dialog Ort wählen... festgelegt werden.

Mit dem Datum legen Sie zugleich das Anfangsdatum für Ephemeridentabellen fest. Das Enddatum einer Tabelle wird über "Konfiguration|Zeitraum für Tabelle" bestimmt. Auch dort kann das Anfangsdatum eingestellt werden.



# Festlegen des Datums

siehe auch: Datum und Ort eingeben

Das Datum und die Uhrzeit, die Ephemeris Tool verwenden soll, werden in diesem Dialog eingegeben.

Erwartet wird zunächst die Eingabe des Datums, wobei folgendes zu beachten ist:

1. Als Trennzeichen ist der Punkt vorgesehen, das Format ist "TT.MM.JJJJ".
2. Gegebenenfalls reicht eine Stelle für Tag oder Monat (etwa 1.1.1995).
3. Wenn Sie nur zwei Stellen für die Jahreszahl eingeben, wird als Jahrhundert das 20. Jahrhundert angenommen (aus 96 wird 1996).
4. Eine Jahreszahl mit Betrag < 1000 erfordert daher gegebenenfalls die Eingabe einer führenden Null (0095 wird 95 und nicht 1995).

Für die Uhrzeit wird das Format (h)h:mm:ss erwartet.

Die Differenz zwischen UT und ET muß in Sekunden eingegeben werden. Sie kann auch auf Null gesetzt werden ("Ephemeridenzeit"), wozu eine eigene Schaltfläche vorgesehen ist. Außerdem kann ein Näherungswert für die Differenz zwischen Weltzeit und Ephemeridenzeit vom Programm berechnet werden, wofür es wiederum eine eigene Schaltfläche gibt. Sie können auch festlegen, daß Ephemeris Tool bei jeder Datumsänderung selbständig eine neue Näherung für ET-UT berechnet.

Mit Hilfe der Schaltfläche "00:00 Uhr UT" wird unter Berücksichtigung der Sommer- bzw. Winterzeiteinstellung diejenige Zonenzeit eingestellt, für welche die Weltzeit (Greenwich) 00:00 Uhr wird (entspricht der Abrundung des Julianischen Datums auf den nächstkleineren ganzzahligen Wert minus 0,5).

# Festlegen der geographischen Position

siehe auch: [Datum und Ort eingeben](#)

## **Manuelles Eingeben von geogr. Koordinaten, Zeitzone und Ortsbezeichnung**

Unter "Zeitzone" wird die Differenz zwischen Weltzeit und Zonenzeit erwartet (westlich von Greenwich negativ). "Zusätzliche Differenz in Minuten" erlaubt, "gebrochene" Zeitzonen einzugeben (z. B. 4h30m vor Greenwich).

Unter "geogr. Lg." und "geogr. Breite" können Sie die gewünschten Koordinaten eingeben. Dabei gilt: Sofern Sie ein [°] oder ['] - Zeichen eingeben, interpretiert Ephemeris Tool den Zahlenwert als im Format ° ' ". Geben Sie [,] oder [.] als Dezimaltrennzeichen und keines der oben genannten Zeichen ein, wird der Winkel im Dezimalformat aufgefaßt. Östliche Längen und südliche Breiten werden negativ erwartet.

Die Eingabe eines Ortsnamens unter "Ort" ist optional.

## **Laden von Koordinaten aus einer Datei**

Mit der Schaltfläche "Koordinaten aus Datenbank laden" rufen Sie den Dialog "Geographischen Ort aus Datei laden oder eingeben" auf, den Sie auch über den Menübefehl "[Ort wählen](#)" erreichen können. Auf diese Weise lassen sich schnell Koordinaten aus einer [Datei mit geographischen Koordinaten](#) laden. Nicht geladen werden dabei jedoch Meereshöhe und zusätzliche Minutendifferenzen zur vollen Zeitzone. Diese sind im Dateiformat nicht vorgesehen.

## **Meereshöhe, atmosphärische Bedingungen und Refraktion**

Die Eingabe der Meereshöhe in m wird bei der Berechnung des topozentrischen Orts berücksichtigt. Ein (kleiner) Effekt tritt nur beim Mond (Simulation von Sonnenfinsternissen, ggf. Bedeckungsvorgängen) zu Tage.

Temperatur und Luftdruck werden bei der Berechnung der Refraktion in einem (genäherten) Algorithmus berücksichtigt. Die Refraktion wird nur dann berechnet, wenn das Optionskästchen "Refraktion berücksichtigen" aktiviert ist.

Die Einstellungen zu Meereshöhe und Refraktion sind auch im Dialog "[Ort wählen](#)" möglich.

## Zeit/Ort|Julianisches Datum...

siehe auch: Befehle im Menü "Zeit/Ort"

Mit diesem Menübefehl wird ein Dialog aufgerufen, über welchen statt des bürgerlichen Datums das julianische Datum eingelesen werden kann. Zugleich ist hier auch die Angabe der Zeitzone, für welche die Uhrzeit angezeigt werden soll, möglich. Alle anderen für Datum und Zeit relevanten Werte (insbesondere die Differenz zwischen Welt- und Ephemeridenzeit) müssen über "Zeit und Ort|Datum und Ort eingeben..." eingestellt werden.

Durch diese Option kann somit auch ein bekanntes julianisches Datum in ein bürgerliches Datum verwandelt werden.

### **Hinweis:**

Mit dem hier eingelesenen Zeitpunkt wird zugleich der Anfangszeitpunkt für die Ephemeridentabellen festgelegt. Das Enddatum für eine Tabelle und die Schrittweite werden "Konfiguration|Zeitraum für Tabelle..." bestimmt.

## Zeit/Ort|Systemdatum

siehe auch: Befehle im Menü "Zeit/Ort"

Der Befehl "Zeit und Ort|Systemdatum" stellt das von Ephemeris Tool verwendete Datum sowie die Uhrzeit auf den Wert der Computeruhr ein, also auf die "Gegenwart" - falls die Computeruhr richtig geht. Dabei bleibt die Einstellung für die Zeitzone unverändert.

### **Hinweis:**

Mit dem hier eingelesenen Zeitpunkt wird zugleich der Anfangszeitpunkt für die Ephemeridentabellen festgelegt. Das Enddatum für eine Tabelle und die Schrittweise werden "Konfiguration|Zeitraum für Tabelle..." bestimmt.

## Zeit und Ort|Tagesbruchteil...

siehe auch: Befehle im Menü "Zeit/Ort"

Für manche Zwecke ist es nützlich, ein Datum durch die Angabe von Jahr, Monat und Tag mit Tagesbruchteil einlesen zu können. Die Dezimalstellen drücken dabei die Weltzeit in Dezimalstellen (UT/24) aus.

Benötigt wird dies vor allem bei der Eingabe der Bahnelemente von Kometen, wo die Perihelzeit häufig auf diese Weise angegeben wird.

Um das Datum als Tagesbruchteil einzugeben, rufen Sie den Befehl "Zeit und Ort|Tagesbruchteil" auf. Es erscheint zunächst der Dialog "Tagesbruchteil eingeben", in welchem Sie die Eingaben tätigen. Anschließend erscheint der Dialog "Jul. Datum des Tagesbruchteils". Sie können das Julianische Datum des Termins über Strg+C oder Umsch+Eing in die Zwischenablage kopieren und anderweitig weiter verwenden.

Wenn Sie anschließend den Dialog mit Ok beenden, geschieht nichts weiter. Wenn Sie die Schaltfläche "Übernehmen" betätigen, wird das angezeigte julianische Datum von Ephemeris Tool 3 übernommen.

## Verwendung des Dialoges "Tagesbruchteil eingeben"

Mit diesem Dialogfeld kann ein Zeitpunkt als Kombination von Jahr, Monat und Tag mit Dezimalstellen eingegeben werden. Das Datum wird in Weltzeit (UT) ausgedrückt. Die Dezimalstellen errechnen sich als Weltzeit/24 Stunden.

Dieses Format wird oft bei der Angabe des Periheldurchgangs eines Kometen angetroffen.

## Verwenden der Dialogbox "Jul. Datum des Tagesbruchteils"

In diesem Dialog können Sie angeben, ob Sie das Julianische Datum im Programm weiter verwenden wollen (Schaltfläche "Übernehmen") oder nicht (Schaltfläche "OK").

Um das Julianische Datum anderweitig (etwa in anderen Programmen) verwenden zu können, markieren Sie den Zahlenwert und kopieren Sie ihn über Strg+C oder Umsch+Eing in die Zwischenablage.

# Sommerzeit bzw. Winterzeit

siehe auch: Befehle im Menü "Zeit/Ort"

Mit Anwahl des Menüpunktes "Sommerzeit" wird zur Zeitzonendifferenz zu Greenwich zusätzlich eine Stunde für die Sommerzeit einer Zeitzone addiert.

Dann wird auch die Systemzeit des Computers als "Sommerzeit" aufgefaßt!

Wenn die Sommerzeit aktiviert ist, erscheint im Menü "Zeit/Ort" die Menüoption "Winterzeit", mit der die Sommerzeit wieder abgestellt werden kann.

Beim Wechsel zwischen Sommer- und Winterzeit wird die Uhrzeit "festgehalten", es wechselt die Weltzeit und damit das Julianische Datum!



## Format|Schriftart

siehe auch: Befehle im Menü "Format"

Mit diesem Befehl rufen Sie die Dialogbox "Schriftart" auf. Mit diesem Windows-Standarddialog stellen Sie Schriftart, -schnitt, -größe und -farbe für die markierten Zellen auf dem Tabellenblatt ein.

# Format|Ausrichtung

siehe auch: [Befehle im Menü "Format"](#)

Mit diesem Befehl rufen Sie eine Dialogbox auf, in der Sie festlegen können, wie die Zellenhalte im aktuell markierten Bereich auf dem Tabellenblatt ausgerichtet werden sollen.

# Format|Zahlen

siehe auch: Befehle im Menü "Format"

Mit diesem Befehl rufen Sie eine Dialog auf, mit dem Sie das dargestellte Zahlenformat der momentan markierten Zellen auf dem Tabellenblatt ändern können.

In der Combobox "Category" sind verschiedene Formatierungstypen vorgegeben.

In der Listbox "Format" sind einige Formatvorschläge aufgeführt. Wenn Sie ein Format auswählen, ändert sich automatisch der Eintrag im darunter befindlichen Eingabefeld.

Dort können Sie auch ein benutzerdefiniertes Zahlenformat eingeben.

Als Zahlenformate stehen zur Verfügung: Allgemein, Währung, Festkomma, Prozent, Brüche, Wissenschaftlich, Datum, Zeit.

# Format|Rahmen

siehe auch: Befehle im Menü "Format"

Mit diesem Befehl rufen Sie eine Dialogbox auf, mit der Sie festlegen, wie die markierten Zellen im Tabellenblatt eingerahmt werden sollten.

Unter "Borders" legen Sie fest, ob rechte, linke, obere, unter Linien oder ein Umriß um den markierten Bereich dargestellt werden soll.

Unter "Border" legen Sie den Linientyp, unter "Color" die Farbe der Rahmenlinien fest.

Die Rahmungen sind unabhängig vom Raster der Gitternetzlinien!

## Format|Muster

siehe auch: Befehle im Menü "Format"

Mit diesem Befehl rufen Sie eine Dialogbox auf, in der Sie Vordergrund- und Hintergrundfarbe sowie ein Füllmuster für die markierten Zellen im Tabellenblatt bestimmen können.

# Format|Formeln anzeigen

siehe auch: [Befehle im Menü "Format"](#)

Mit diesem Befehl weisen Sie Epheris Tool an, auf dem aktuellen Tabellenblatt die Formeln und nicht die Ergebnisse der Berechnungen darzustellen.

Sofern in Zellen formatierte Zahlen stehen, werden diese ohne Formatierung, insbesondere mit der ursprünglichen Genauigkeit, dargestellt.

Der Menübefehl funktioniert wie ein Ein-/Aus-Schalter. Wenn die Formelanzeige aktiviert ist, ist der Menüpunkt markiert.

## Format|Fixieren/Fixierung aufheben

siehe auch: [Befehle im Menü "Format"](#)

Dieser Befehl fixiert im aktiven Tabellenblatt den Tabellenabschnitt oberhalb bzw. links der markierten Zelle oder des Zellbereichs.

Dadurch bleiben Zeilen- oder Spaltenüberschriften stets sichtbar, auch wenn Sie sich durch umfangreiche Tabellen bewegen.

## Format|Schutz...

siehe auch: Befehle im Menü "Format"

Dieser Befehl ruft eine Dialogbox auf, in welcher Sie einstellen können, wie weit Zellinhalte gegen Veränderung geschützt werden und Formeln sichtbar oder versteckt sein sollen.

Gesperrt: Wenn dieses Kästchen markiert ist, kann der Inhalt der Zelle nicht bearbeitet werden.

Formel ausblenden: Wenn dieses Kästchen markiert ist, wird die Formel in der jeweiligen Zelle nicht angezeigt.

### **Hinweis:**

Die Sperrung ist nur dann wirksam, wenn mit Format|Zellschutz aktivieren der Schutz für das Tabellenblatt eingeschaltet ist.



# Format|Zellschutz aktivieren/aufheben

siehe auch: Befehle im Menü "Format"

Mit diesem^Befehl wird der Schutz für Zellen aktiviert oder deaktiviert, die mit einem Zellschutz formatiert sind. Der Befehl zum Schützen einzelner Zellen vor Veränderung findet sich unter Format|Zellen|Schutz....

## Format|Höhe...

siehe auch: Befehle im Menü "Format"

Mit diesem Befehl rufen Sie den Dialog "Zeilenhöhe festlegen" auf. Hier können Sie

- die Höhe der Zeilen im markierten Zellbereich frei einstellen
- die Höhe automatisch anpassen lassen
- Zeilen ausblenden oder einblenden.

## Format|Breite...

siehe auch: Befehle im Menü "Format"

Mit diesem Befehl rufen Sie den Dialog "Spaltenbreite festlegen" auf. Hier können Sie

- die Breite der Spalten im markierten Zellbereich frei einstellen
- die Breite automatisch anpassen lassen
- Spalten ausblenden oder einblenden.

## Format|Optimale Höhe

siehe auch: Befehle im Menü "Format"

Mit diesem Befehl wird die Höhe der Zeilen im markierten Bereich automatisch an den höchsten Eintrag angepaßt. Allerdings wird die Zeilenhöhe nicht kleiner gesetzt als die Standardzeilenhöhe in der Tabelle.

## Format|Optimale Breite

siehe auch: Befehle im Menü "Format"

Mit diesem Befehl wird die Breite der Spalten im markierten Bereich automatisch an den längsten Eintrag angepaßt. Allerdings wird die Spaltenbreite nicht kleiner gesetzt als die Standardspaltenbreite in der Tabelle.

# Ephemeris Tool als Tabellenkalkulation nutzen

siehe auch: [Einführung in die Bedienung von Ephemeris Tool](#)  
[Bedienung der Tabellenkalkulation](#)

Wenn Sie die Befehle der Menüs "[Ephemeriden](#)", "[Zeit und Ort](#)", "[Objekte](#)" und "[Info](#)" und die letzten Befehl des Menüs "[Format](#)" nicht verwenden, stellt Ephemeris Tool einfach nur eine Tabellenkalkulation dar, die sich hinsichtlich der Bedienung und des Funktionsumfangs stark an die Standards von Windows-Spreadsheets anlehnt.

Sie können Dateien öffnen, editieren, speichern und Drucken und mit den Befehlen der Menüs "[Bearbeiten](#)", "[Ansicht](#)", "[Einfügen](#)" und "[Format](#)" Zellen und Tabellenabschnitte bearbeiten. Außerdem stehen viele Tabellenfunktionen zur Verfügung.

Wenn Sie Erfahrungen im Umgang mit Tabellenkalkulationen haben, erlernen Sie diesen Teil der Bedienung von Ephemeris Tool sehr schnell. Ansonsten empfehle ich Ihnen, zunächst den Umgang mit Spreadsheets anhand eines professionellen Programms zu erlernen.

Es ist empfehlenswert, Ephemeridentabellen, die Sie mit Ephemeris Tool erzeugt haben, für den "Feinschliff" in einer professionellen Tabellenkalkulation zu überarbeiten. Ephemeris Tool-Dateien können Sie dazu im Format **Excel 4** und **Excel 5** (kompatibel mit der 32-Bit Programmversion Excel 7 für Windows 95) erzeugen - ein Format, daß bekanntlich sehr verbreitet ist.

# Einführung in die Bedienung von Ephemeris Tool

Mit Ephemeris Tool können Sie auf drei verschiedene Weisen arbeiten:

1. Sie können Einzelephemeriden erzeugen.
2. Sie können Ephemeridentabellen erzeugen und mit den Tabellenkalkulationsfunktionen bearbeiten.
3. Sie können Ephemeris Tool als normale Tabellenkalkulation verwenden.

Siehe auch:

Weitergehende Möglichkeiten von Ephemeris Tool

# Einzelephemeriden

siehe auch: [Einführung in die Bedienung von Ephemeris Tool](#)

Um eine Einzelephemeride anzuzeigen, sind folgende Schritte nötig:

1. Legen Sie das Datum und den geographischen Ort über die Befehle des Menüs "[Zeit und Ort](#)" fest.
2. Rufen Sie über das Menü "[Info](#)" die gewünschte Ephemeride auf.



# Ephemeridentabellen

siehe auch: [Einführung in die Bedienung von Ephemeris Tool](#)

Mit den Befehlen des Menüs "[Ephemeriden](#)" rufen Sie die Berechnung einer Ephemeridentabelle auf. Diese Tabelle wird in einem Standard-Layout in das momentan aktive Tabellenblatt geschrieben, beginnend mit der Zelle A1. Eventuell vorhandene Daten im Tabellenblatt werden gelöscht.

Anschließend stehen Ihnen alle Funktionen der [Tabellenkalkulation](#) zur Verfügung, um die Ephemeridendaten zu bearbeiten. Sie können jedoch auch die [Daten speichern](#) und mit einer professionellen Tabellenkalkulation weiterbearbeiten, sofern diese das \*.xls-Format lesen kann.

## **Um eine Ephemeridentabelle erzeugen, sind folgende Schritte nötig:**

1. Legen Sie gegebenenfalls das Datum und den geographischen Ort über die Befehle des Menüs "[Zeit und Ort](#)" fest.
2. Legen Sie gegebenenfalls das Enddatum (bei Bedarf auch noch einmal das Anfangsdatum) und die Schrittweite der Ephemeridentabelle über "[Zeit und Ort|Zeitraum für Tabelle](#)" fest.
3. Wählen Sie gegebenenfalls über "[Einstellungen|Tabellen konfigurieren](#)" die gewünschten Größen für die Tabelle aus.
4. Rufen Sie über das Menü "[Ephemeriden](#)" die gewünschte Ephemeride auf. Einem Makroaufruf in einem professionellen Spreadsheet nicht unähnlich wird dann eine Ephemeridentabelle in das momentan aktive Tabellenblatt geschrieben. Eventuell vorhandene Zellinhalte und -formate werden dabei überschrieben.

## Beides anpassen

Mit diesem Befehl rufen Sie die automatische Anpassung von Zeilenhöhe **und** Spaltenbreite an den jeweils größten Eintrag im markierten Zellbereich auf.

# Format der Dateien mit Startwerten für numerische Integrationen

siehe auch: [Dateiformate für Dateien mit Bahnelementen](#)

Startwerte für die Integration von Mehrkörpersystemen lassen sich in externen Textdateien mit dem Format "\*.csv" ablegen und bei Bedarf über die Menübefehle [Integration|Datei öffnen](#) laden.

Damit solche Dateien vom Programm ohne Fehler gelesen werden, sind folgende Konventionen strengstens zu beachten:

1. Das Dezimaltrennzeichen ist das Komma (also z. B. 3,14159)
2. Jede Datei muß mit der folgenden, genau zu übernehmenden Zeichenkette in der ersten Zeile beginnen:

```
:name;x;y;z;x1;y1;z1;1/m;jdequinox;jd
```

Kommentarzeilen müssen durch einen ":" eingeleitet werden. Nach einem vollständigen Datensatz dürfen keine weiteren Angaben mehr folgen!

Insbesondere sollten keine Leerzeichen zu Beginn einer Zeile stehen. Jede Zeile sollte entweder einen gültigen Datensatz erhalten oder mit einem Doppelpunkt beginnen (dann wird sie ignoriert).

Die erste Zeile (s. o.) dient als Dateikennung und Legende zugleich. Die Reihenfolge der Dateneinträge - getrennt für jeden Wert durch ";" und für jeden Datensatz durch eine Zeilenschaltung (ENTER-Taste) - ist

Name: eine Zeichenkette

x;y;z; heliozentrisch äquatoriale, kartesische Koordinaten des Ortsvektors

x1;y1;z1; heliozentrisch äquatoriale, kartesische Koordinaten des Geschwindigkeitsvektors

1/m: Kehrwert der Masse in Einheiten der Sonnenmasse. Für masselose Körper wird "0" erwartet (keine Angst, Division durch 0 erfolgt nicht!)

jdequinox: Julianisches Datum des Äquinoktiums der Koordinaten. Alle Koordinaten aller Körper müssen sich auf das gleiche Äquinoktium beziehen!

jd: Julianisches Datum der Koordinaten. Alle Koordinaten aller Körper müssen für den selben Zeitpunkt angegeben sein!

Da insgesamt über 14 Körper integriert werden kann, werden Datensätze ab Nr. 15 ignoriert.

Für die Verhältnisse im Sonnensystem ist es zweckmäßig, Körper 1 als "Sonne" zu definieren. Der erste Datensatz sollte dann diese Form haben:

```
Sonne;0;0;0;0;0;0;1;2451545;2450600,5
```

wobei die julianischen Daten (Äquinoktium und Epoche) natürlich mit denjenigen der übrigen Körper übereinstimmen müssen.

Die mitgelieferte Datei "14körper1997.csv" dient nicht nur als Grundeinstellung, wenn Ephemeris Tool nicht auf eine andere Datei vorkonfiguriert ist (mittels [Ephemeris Tool4.ocf](#)), sondern auch als Muster für eigene Dateien. Wenn der vorgeschriebene Dateiaufbau, die Reihenfolge der Daten und die Syntax der Trennzeichen nicht genau eingehalten werden, kommt es möglicherweise zu fehlerhaften Ausgaben.

Die Datei enthält Startwerte für die großen Planeten und die 4 hellsten Planetoiden, die ich aus "Ahnerts Kalender für Sternfreunde" 1997 entnommen bzw. berechnet habe. Die Genauigkeit der Startwerte ist leider nicht allzu hoch.

## Integration|Datei öffnen

Siehe auch: Befehle im Menü "Integration"

Mit diesem Befehl rufen Sie einen windowsüblichen Dateiauswahldialog auf. Hier können Sie eine \*.csv-Datei mit Startwerten für eine numerische Integration laden.

Den Zustand des Mehrkörpersystems können Sie über "Integration|Anfangsbedingungen" beeinflussen.

# Integration|Ausgabe formatieren

Siehe auch: [Befehle im Menü "Integration"](#)

Über den Dialog "Aktuell verwendete Anfangswerte für numerische Integration" können Sie die Startwerte für eine numerische Integration manuell eingeben. Nach jeder Integrationen zeigt der Dialog die momentan aktuellen Werte an.

Folgende Eingaben werden erwartet:

## 1. Objekte für Ausgabe wählen

Hier werden alle Körper aufgelistet, die momentan für die Integration berücksichtigt werden. Markieren Sie diejenigen Körper, für die Werte *ausgegeben* werden sollen (berechnet werden alle Körper!). Da die Ausgabe auf dem Tabellenblatt viel Rechenzeit beansprucht, verläuft eine Berechnung insgesamt schneller, wenn Sie die Werte nur für die Objekte ausgeben lassen, die für Sie interessant sind.

## 2. Ausgabe formatieren

a) Ausgabeform: wenn Sie *Bahnelemente* wählen, erhalten Sie zu den jeweiligen Integrationsschritten oskulierende Bahnelemente für die ausgewählten Körper. Die Ausgabe der Bahnelemente selbst steuern Sie unter [Einstellungen|Tabellen konfigurieren](#). Wenn Sie *Koordinaten* wählen, können sie die nachfolgend beschriebenen Einstellungen ändern, welche die Darstellung der Koordinaten betreffen.

**Wichtig: damit die ekliptikalen Bahnelemente korrekt berechnet werden, müssen die Ausgangskordinaten im Äquatorsystem gegeben sein!**

b) Koordintentyp: Wählen Sie zwischen kartesischen Orts- und Geschwindigkeitskoordinaten oder deren Umrechnung in die üblichen Polarkoordinaten. Auf jeden Fall sind die ausgegebenen Koordinaten "geometrisch" - nicht korrigiert für Aberration und Lichtlaufzeit-Effekte! Sie dürfen also zumeist nicht mit den in Jahrbüchern üblichen Ephemeriden verwechselt werden!

c) Bezugssystem: wählen Sie die Darstellung im Äquator- oder Ekliptiksystem.

**Wichtig: die Startwerte für Integrationen werden als äquatoriale Koordinaten erwartet. Ggf. sind sie in das Äquatorsystem umzurechnen.**

d) Ursprung: "*Heliozentrisch*" reduziert die Koordinaten auf den 1. Körper - er sollte dann zweckmäßigerweise die Sonne sein.

"*Planetozentrisch*" reduziert die Koordinaten auf den Körper, der in der Kombobox "Planetozentrische Koordinaten für" gewählt werden kann. "Planetozentrisch" heißt also nicht automatisch "geozentrisch"!

e) "Auch bürgerliches Datum ausgeben": ist diese Option nicht markiert, wird lediglich das julianische Datum jedes ausgegeben, sonst beides.

f) "Polarkoordinaten dezimal": ist dieses nicht gewählt, so werden die Winkelgrößen im Format "gg.mmss" dargestellt. Beispielsweise ist  $5,750^\circ$  dann 5.4500. **Bei äquatorialen Koordinaten wird der Rektaszensionswert immer als Zeit** (zwischen 0 und 24h) **dargestellt!**

g) Dezimalstellen für kartesische Koordinaten: wählen Sie hier die Stellenzahl der Ausgabe der xyz-Koordinaten. Gerechnet wird immer mit voller Stellenzahl! Wenn Sie diese Option wählen, kommt es einer Betätigung des Menübefehls [Einstellungen|Ergebnisse numerisch](#) gleich und wirkt sich **global** im Programm aus!

h) Dezimalstellen für Polarkoordinaten: wählen Sie hier die Stellenzahl der Ausgabe, wenn sie in Polarkoordinaten erfolgt. Dabei ist es unerheblich, ob tatsächlich das Dezimalformat vorliegt.

i) Am Ende Statusvektor ausgeben: Wenn Sie diese Option markieren, wird am Ende einer numerisch integrierten Ephemeride der neue Statusvektor ausgegeben.

### 3. Schrittweite und Wiederholungen

(nur sichtbar, wenn das Runge-Kutta-Verfahren zur Integration gewählt wurde, sonst wird der Zeitraum für die integrierte Ephemeride wie üblich festgelegt)

- a) Schrittweite: geben Sie hier die (positive oder negative) Schrittweite in Tagen (auch mit Dezimalen, also 0,5 oder 0,1) ein. **Achtung:** Mit der Veränderung der **Schrittweite** nehmen Sie **unmittelbar Einfluß auf die Rechengenauigkeit** und den Verlauf der Iteration. Die Schrittweite sollte bei Berechnungen der inneren Planeten höchstens 0,5 Tage betragen, bei Merkur eher noch weniger. Für "langsame" Körper sind auch "große" Schrittweiten (2-5 Tage) geeignet.
- b) Wiederholungen: hier tragen Sie die Anzahl der Rechenschritte ein. Anzahl\*Schrittweite ergibt den Zeitraum der Iteration in Tagen. Der Startwert (als Julianisches Datum) ist durch den aktuellen verwendeten Koordinatensatz festgelegt.
- c) "Ausgabe bei jedem ... Schritt": hier können Sie beeinflussen, wieweit Rechenschritte nur ausgeführt, aber nicht angezeigt werden. Die Begrenzung der Ausgabe ist schon allein deswegen sinnvoll, weil die Ausgaberroutine mindestens so zeitintensiv ist, wie der Rechengang selbst.

Alle Einstellungen im Dialog werden ggf. in Konfigurationsdateien gespeichert.

#### Tip: **Verschiedene Ausgaben für den selben Integrationszeitraum erhalten**

Um eine bestimmte Rechnung mit geänderten Ausgaben zu wiederholen, rufen Sie über Integration|Anfangsbedingungen den Dialog zur Eingabe der Startwerte ein. Betätigen Sie hier den "Reset" - Button und dann "OK". Zweckmäßigerweise speichern Sie die bisherigen Ergebnisse und legen für folgende Rechnungen ein neues Tabellenblatt an (nicht unbedingt eine neue Datei!). Wechseln Sie dann zum neuen, noch leeren Tabellenblatt. Starten Sie nun die Integration neu (am schnellsten mit den Shortcut F11).

# Integration|Anfangsbedingungen

Siehe auch: [Befehle im Menü "Integration"](#)

Über den Dialog "Aktuell verwendete Anfangswerte für numerische Integration" können Sie die Startwerte für eine numerische Integration manuell eingeben. Nach jeder Integrationen zeigt der Dialog die momentan aktuellen Werte an.

Folgende Eingaben werden erwartet:

1. die Komponenten der **Orts-** (x,y,z) und **Geschwindigkeitsvektoren** (x1,y1,z1) als kartesische Koordinaten (Längeneinheit 1 AE bzw. 1 AE/Tag) sowie eine Objektbezeichnung
2. die **Massen** der Körper als Sonnenmasse/Masse. Massenlose Körper erhalten die Zahl 0 (keine Sorge, die Division Sonnenmasse/0 findet nicht statt!)
3. Die **Anzahl der Körper** läßt sich von 2 bis 14 einstellen.
4. **JD**: Julianisches Datum der Koordinaten
5. **Aequinoctium (JD)**: Äquinoktium der Koordinaten (für Standardepochen gibt es eigene Schaltflächen)
6. Optionskästchen "**Koordinaten nach jeder Iteration auf Körper 1 reduzieren**": verschiebt nach jedem Rechenschritt den Ursprung des Koordinatensystems nach Körper 1 (im Sonnensystem: "heliozentrische" Koordinaten).
7. Schaltfläche "**Reset**": verwendet wieder die Originalwerte aus der zugrundeliegenden Datei (nur, wenn das [Runge-Kutta-Verfahren](#) gewählt wurde, sonst wird immer wieder der ursprüngliche Statusvektor verwendet).
8. Schaltfläche "**Datei öffnen**": entspricht dem Menübefehl [Integration|Datei öffnen](#).
9. Schaltfläche "**Datei speichern**": entspricht dem Menübefehl [Integration|Datei speichern unter...](#)

Zweckmäßigerweise sollte im Falle des Sonnensystems Körper 1 als "Sonne" aufgefaßt werden. Der Koordinatensatz lautet dann: Sonne;0;0;0;0;0;0;1 (1 steht für 1 Sonnenmasse).

# Integration|Integrieren

Siehe auch: Befehle im Menü "Integration"

Starten Sie hier die Integration des in "Anfangsbedingungen..." festgelegten n-Körper-Systems. Die Formatierung der anschließend ausgegebenen Tabelle beeinflussen Sie über "Ausgabe formatieren". Nach Ende der Rechnung ist das n-Körpersystem natürlich in einem neuen Zustand. Sie können es allerdings in den Originalzustand - wie nach dem Öffnen oder letzten Speichern - zurückversetzen (über die Reset-Schaltfläche im "Anfangsbedingungen"-Dialog).



# Integration|Datei speichern unter

Siehe auch: [Befehle im Menü "Integration"](#)

Mit diesem Befehl speichern Sie den Zustand des aktuell verwendeten Mehrkörpersystems in eine \*.csv-Datei. Es erscheint ein windowsüblicher Dialog zur Vergabe eines Dateinamens.

# Ephemeriden|Saturnmonde

siehe auch: [Befehle im Menü "Ephemeriden"](#)

Mit den einzelnen Optionen im Menü "Ephemeriden|Saturnmonde" berechnen Sie

- a) die Koordinaten der helleren Saturnmonde relativ zu Saturn. Die Zahlenwerte sind rechtwinklige Koordinaten in Einheiten des Saturnradius. Positive Werte entsprechen westlichen und nördlichen Positionen. Mit "S" gekennzeichnete Größen geben den heliozentrischen Anblick (von der Sonne aus gesehen) wieder. Damit lassen sich Verfinsterungen und Schattenvorübergänge berechnen.
- b) Ereignisse wie Bedeckungen, Verfinsterungen, Schattenvorübergänge und Durchgänge,
- c) Konjunktionen zweier Monde miteinander,
- d) Obere/untere Konjunktionen und größte Elongationen der Monde.

Die Werte sind Näherungen, ohne Berücksichtigung der Ellipsenform der Bahn und der Störungen. Der Fehler kann bei Konjunktionen schnell bewegter Monde ca. 100 Minuten betragen. Damit ist immerhin eine Genauigkeit erreicht, die den üblichen Stellungsdiagrammen in Jahrbüchern entspricht.

# Statusvektor ausgeben

Siehe auch: [Befehle im Menü "Integration"](#)

Mit dem Befehl "Integration|Statusvektor ausgeben" können Sie den aktuell verwendeten Statusvektor in ein Tabellenblatt schreiben lassen. Bei Bedarf läßt er sich von dort in eine [\\*.csv-Datei exportieren](#).

# Rechenverfahren für das Mehrkörperproblem

## 1. Ephemeriden von Sonne, Mond und Planeten

Die Positionen der großen Planeten werden nach Reihenentwicklungen berechnet. Die Genauigkeit sollte im Bereich von 1" für Sonne und 10" für die äußeren Planeten liegen.

## 2. Numerisch integrierte Ephemeriden für Planetoiden oder Kometen

Sofern oskulierende Bahnelemente für Planetoiden oder Kometen geladen sind, können Sie Ephemeriden für diese Körper durch numerische Integration - bei Berücksichtigung des Gravitationseinflusses der Planeten - erzeugen. Dazu wird von der Oskulationsepoche ausgehend vorwärts oder rückwärts in der Zeit bis zum Beginn des Ephemeridenzeitraums gerechnet. Von dort aus wird die Ephemeride ebenfalls durch Integration erzeugt.

## 4. Numerische Integration für Systeme mit 2 bis 14 Körpern

Mit Ephemeris Tool läßt sich die Bewegung von 2 bis 14 Punktmassen durch numerische Integration bestimmen. Ein- und Ausgabe sind auf die Verhältnisse im Sonnensystem ausgerichtet. U. a. werden alle Koordinaten auf den ersten Körper als "Zentralkörper" reduziert. Zusätzlich läßt sich ein Körper für "geozentrische" Koordinaten festlegen (muß nicht die Erde sein!).

Eingangsgroßen für die Berechnung sind "heliozentrische", "äquatoriale" kartesische Orts- und Geschwindigkeitsvektoren sowie die Massen in Einheiten von Sonnenmasse/Körpermasse. Für massenlose Körper (Asteroiden, Kometen) ist eine 0 einzugeben (keine Sorge: die Division Sonnenmasse/0 wird abgefangen!).

Es stehen zwei unterschiedliche Rechenverfahren zur Auswahl: Integration nach einem einfachen Runge-Kutta-Verfahren mit fester Schrittweite oder nach einem Mehrschrittverfahren mit variabler Schrittweite nach Adams.

Schrittweite und Anzahl der Integrationen lassen sich im Falle des Runge-Kutta-Verfahrens einstellen. Das System der Orts- und Geschwindigkeitsvektoren wird hier jeweils bis zum letzten Iterationsschritt mitgeführt. Allerdings kann das ganze System auch wieder auf die Anfangswerte zurückgesetzt werden.

Zweckmäßigerweise lassen sich die Ausgangswerte [in csv-Dateien speichern](#) und aus ihnen wieder einlesen.

Es wird immer über alle definierten Körper integriert. Die (sehr zeitaufwendige) Ausgabe kann aber auf weniger Körper begrenzt werden.

# Integration|Planetoidenbahn

Siehe auch: Befehle im Menü "Integration"

Mit dieser Option werden frei konfigurierbare Ephemeridentabellen des aktuell gültigen Bahnelementesatzes für einen Planetoiden erzeugt und auf dem aktuellen Tabellenblatt ausgegeben. Eventuell schon vorhandene Daten werden überschrieben.

Die Ephemeride wird durch numerische Integration erzeugt. Dabei werden die Bahnstörungen durch die großen Planeten berücksichtigt.

Die Zusammenstellung der auszugebenden Daten ist dem Benutzer freigestellt (siehe Menü "Konfiguration|Tabellen konfigurieren").

Je nach Umfang und Gültigkeitsdauer einer Tabelle kann die Berechnung, aber auch die Bildschirmanzeige einige Zeit in Anspruch nehmen. Es ist daher in vielen Fällen sinnvoll, die Auswahl der angezeigten Daten auf das momentan benötigte Maß zu reduzieren.

Die Bildlaufleisten können zum Blättern innerhalb einer umfangreichen Tabelle ebenso wie die Richtungstasten benutzt werden.

## **Hinweise:**

1. Wenn dieser Menüpunkt nicht anwählbar ist, so muß zunächst ein Satz von Bahnelementen manuell eingegeben oder aus einer Datei mit Bahnelementen für Planetoiden geladen werden!
2. Neben Positionen (Ephemeriden) können Sie auch oskulierende Bahnelemente für zukünftige oder vergangene Epochen berechnen. Sie werden ausgegeben, sofern Sie die Tabellen entsprechend konfigurieren.

# Integration|Kometenbahn

Siehe auch: Befehle im Menü "Integration"

Mit dieser Option werden frei konfigurierbare Ephemeridentabellen des aktuell gültigen Bahnelementesatzes für einen Kometen erzeugt und auf dem aktuellen Tabellenblatt ausgegeben. Eventuell schon vorhandene Daten werden überschrieben..

Die Zusammenstellung der auszugebenden Daten ist dem Benutzer freigestellt (siehe Menü "Konfiguration|Tabellen konfigurieren").

Die Ephemeride wird durch numerische Integration erzeugt. Dabei werden die Bahnstörungen durch die großen Planeten berücksichtigt. Nichtgravitative Effekte sind außer Acht gelassen.

Je nach Umfang und Gültigkeitsdauer einer Tabelle kann die Berechnung, aber auch die Bildschirmanzeige einige Zeit in Anspruch nehmen. Es ist daher in vielen Fällen sinnvoll, die Auswahl der angezeigten Daten auf das momentan benötigte Maß zu reduzieren.

Die Bildlaufleisten können zum Blättern innerhalb einer umfangreichen Tabelle ebenso wie die Richtungstasten benutzt werden.

## **Hinweise:**

1. Wenn dieser Menüpunkt nicht anwählbar ist, so muß zunächst ein Satz von Bahnelementen manuell eingegeben oder aus einer Datei mit Bahnelementen für Kometen geladen werden!
2. Neben Positionen (Ephemeriden) können Sie auch oskulierende Bahnelemente für zukünftige oder vergangene Epochen berechnen. Sie werden ausgegeben, sofern Sie die Tabellen entsprechend konfigurieren.

## So nehmen Sie mit mir Kontakt auf

Wenn Sie Ephemeris Tool benutzen wollen und sich als Hobby-Astronom/in verstehen, werde ich gerne e-mails an meine folgende Adresse beantworten, sofern sie eine aussagekräftige Subject-Line besitzen (also nicht nur "Hallo" oder "Hilfe") und Ihren vollen Namen enthalten. Anonyme oder halb-anonyme Zuschriften ignoriere ich. Adresse: [m.dings@hmt.uni-sb.de](mailto:m.dings@hmt.uni-sb.de).

Per email können Sie auch Kritik und Anregungen zur Programmkonzeption (Oberfläche, Bedienung usw.) loswerden. Da ich weder ein Mathematik-As noch ein professioneller Informatiker bin, bin ich natürlich auch dankbar für Hinweise zu Himmelsmechanik und Astronomie ganz allgemein.

# Neue Funktionen in der Version 2.0

## Berechnung der großen Planeten (außer Pluto) nach der VSOP87, DE200, ELP-2000-82

Wahlweise können die Planetenpositionen nach der schnellen, aber ungenaueren Theorien von Newcomb oder nach der modernen VSOP87 berechnet werden. Die letztgenannte Methode liefert hochgenaue Ergebnisse, ist aber sehr langsam.

Um die Berechnung nach der VSOP87 durchführen zu können, muß jeweils eine spezielle, über ein MB große Version einer der "vsop87\*.dll" installiert sein. Zur Zeit kann Ephemeris Tool die Theorie VSOP87C (kartesische Orts- und Geschwindigkeitsvektoren) und die VSOP87D (Polarkoordinaten, keine Geschwindigkeitsvektoren!) sowie die VSOP87A (rechtwinklige Koordinaten auch für das Erde-Mond-Baryzentrum) auswerten und zusätzlich die ELP2000-Mondtheorie.

Damit gibt es folgende **Rechenverfahren**, zwischen denen Sie wählen können (falls die die erforderlichen DLL's besitzen):

Theorie	Ortsvektoren	Geschwindigkeiten	Rechengeschwindigkeit	Anwendung
Newcombsche Theorien	genähert	genähert	hoch	genügt für Zwecke, die numerische Ephemeriden empfehlen
VSOP87D	hochgenau	genähert	mittel	Für alle Anwendungen ausreichende Genauigkeit
VSOP87C	hochgenau	hochgenau	langsam	Nur, wenn heliozentrische Koordinaten benötigt werden!
VSOP87A	keine Wirkung	keine Wirkung	keine Wirkung	Berechnung Statusvektoren (auch für Erde/Mond) Bahnelen
VSOP82				großen Planeten
ELP-2000/82	hochgenau	keine Wirkung	sehr langsam für den Mond	Hochgenaue Mondpositionen

Sofern die VSOP87C und/oder VSOP87A - Theorie installiert ist, können Sie auch hochgenaue Orts- und Geschwindigkeitskoordinaten für Merkur bis Uranus abrufen, im Falle der VSOP87A auch für den Schwerpunkt des Erde-Mond-Systems.

Da die Genauigkeit, die mit den VSOP87-Theorien erzielt wird, stark auf Kosten der Rechengeschwindigkeit geht, sollten sie nur dann herangezogen werden, wenn es wirklich auf Genauigkeit ankommt.

Sofern eine der VSOP87-Theorien verwendet wird, berechnet Ephemeris Tool die Ephemeriden von Pluto nach einer Reihenentwicklung, die auf der Integration DE200 des Jet Propulsion Laboratory basiert.

Die Installation der Vollversion der ELP2000.dll ermöglicht die Berechnung von höchst genauen Mondpositionen nach der ELP-2000/82-Theorie. Allerdings wird die Rechnung (auch die Berechnung von Sonnenfinsternissen) dadurch ziemlich langsam.

## Numerische Integration von Planetoiden- und Kometenbahnen



**Genauere Ephemeriden für Planetoiden und Kometen** können durch **numerische Integration** unter Berücksichtigung der **Störungen durch die neun großen Planeten** erstellt werden. Mit Ephemeris Tool können Sie nun auch **oskulierende Bahnelemente** für spätere Epochen aus bekannten Bahnelementen durch numerische Integration erzeugen. Dazu dienen die Befehle Planetoidenbahn und Kometenbahn aus dem Menü "Integration". Dadurch wird die Einsatzmöglichkeit von Ephemeris Tool erheblich erweitert!

Außerdem können Ephemeriden für sämtliche Planetoiden oder Kometen, deren Elemente Ephemeris Tool aus einer Datei geladen hat, für das aktuell verwendete (Anfangs-) Datum berechnet werden. Dieselbe Funktion steht auch für numerisch integrierte Ephemeriden sämtlicher Objekte bereit. Dies ist besonders nützlich, wenn eine Datei mit Bahnelementen auf eine neue Oskulationsepoche umgerechnet werden soll.

**Beispiel:** Ihnen liegen die Bahnelemente einer Reihe von Asteroiden für eine bestimmte Epoche vor. Wenn Sie die Bahnelemente in das vorgesehene \*.csv-Format für Planetoiden bringen, können Sie die Datei in Ephemeris Tool öffnen, über Integration|Alle Planetoiden neue Bahnelemente für eine andere Oskulationsepoche berechnen und diese Elemente dann - beispielsweise - wieder in eine Ephemeris Tool - Datei für Planetoidenelemente formatieren.

Die VSOP-Unterstützung sollten Sie beim Integrieren von Planetoidenbahnen besser nicht verwenden (des Rechentempos zuliebe...).

### **Berechnung nach dem Mehrkörperproblem (numerische Integration)**

Im Menü "Integration" stehen nun auch Befehle für numerische Integrationen zur Verfügung. Für die Berechnung genauer Planetoiden- oder Kometenörter sind aber die beiden oben erwähnten Befehle weitaus geeigneter. Gleichwohl lassen sich durch numerische Integration manche Phänomene im Sonnensystem oder beliebigen 2 - 14-Körper - Systemen darstellen.

Für Planetoiden und Kometen können heliozentrische **kartesische Koordinaten** berechnet werden.

Die stündliche Änderung von Örtern (in Bogensekunden und Positionswinkel oder auch nach Rektaszension und Deklination) läßt sich nun auch berechnen (Ausnahme: Mond). Wichtig (und üblich) ist dies vor allem für Kometenephemeriden.

Ausgangskordinaten für die Integration können Sie über die VSOP-Theorien, insbesondere die VSOP87A erhalten (s.o.).

### **Neue Ephemeridengrößen**

Die physischen Ephemeriden sind um die Berechnung des *Beleuchtungswinkels* erweitert worden.

Bei Wahl des Dezimalformats für die Ausgabe der Ephemeridengrößen (nur bei Tabellen, nicht bei Einzelephemeriden) werden nun die meisten Größen mit voller Genauigkeit in das Spreadsheet geschrieben. Die Zahlen werden zwar auf eine begrenzte Stellenzahl für die Anzeige formatiert. In der Bearbeitungsleiste sehen Sie aber jeweils die volle Genauigkeit für einen Zahlenwert. Sie haben über den Befehl Format|Zellen|Zahlen die volle Kontrolle über die angezeigte Stellenzahl.

Bei der Eingabe von **Bahnelementen für Planetoiden** muß kein Wert für die mittlere tägliche Bewegung (n) eingegeben werden. Wenn Sie stattdessen eine "0" eintragen, berechnet Ephemeris Tool die tägliche Bewegung aus der großen Halbachse (a), wobei der Planetoid als "masselos" angesehen wird (was in der Regel zulässig ist).

Ein- und Austrittszeiten werden nun auch für Sonnenfinsternisse angeboten (sofern für den momentanen Ort die Finsternis sichtbar ist).

## **Künstliche Erdsatelliten**

Mit Ephemeris Tool können Sie die nach Sichtbarkeiten für Erdsatelliten suchen oder die Koordinaten eines Satelliten in einer Ephemeridentabelle berechnen lassen. Sie benötigen dazu allerdings einen aktuellen Satz mit Bahnelementen im NORAD-two-line-elements - Format.

## **Verbesserungen in der Programmbedienung**

Im Dialog zur Konfiguration von Ephemeridentabellen stehen "Vorlagen" für bestimmte Anwendungsfälle zur Verfügung.

Die Tastenkürzel wurden leicht erweitert. In manchen Dialogboxen sind Kontextmenüs verfügbar.

## **Ablage von Bahnelementen in Binärdateien**

Die bislang mögliche Speicherung von Bahnelementen in \*.csv-Dateien hat den Nachteil, das dieses Textformat langwierig einzulesen ist. Bei größeren Dateien kann das Einlesen bis zu einer Minute (und sogar noch länger) dauern. Der nun mögliche Export in maschinenlesbare Dateien halbiert die Ladenzeiten.

## **Funktion zur Umrechnung zwischen Koordinatensystemen**

Im Menü "Info" ist eine Rechenfunktion zur Transformation zwischen den gebräuchlichen Koordinatensystemen hinzugekommen.

## **Tagesübersicht für alle Planeten**

Mit dieser Funktion können Sie ein Tabelle zum raschen Überblick über die Positionen der großen "Planeten" für das aktuell verwendete Datum erzeugen.

## **Kommandozeilenparameter**

Sie können Ephemeris Tool per Kommandozeile oder per "Drag and Drop" anweisen, mit einer bestimmten Konfigurationsdatei zu starten.

## **Zentralmeridiandurchgänge finden**

Für Mars, Jupiter und Saturn können Sie die Zeiten des Durchgangs eines Oberflächenmerkmals durch den Zentralmeridian bestimmen. Dateien mit den planetographischen Längen von Objekten (z. B. Wolkenformationen auf Jupiter und Saturn oder Oberflächenmerkmale von Mars) können im \*.csv-Format eingelesen werden.

## **Berechnung von Stern- und Planetenbedeckungen durch den Mond**

Sie können mit der Option "Ephemeriden|Bedeckungen|Sternbedeckungen" die Bedeckungen der Sterne aus dem SAO-Katalog (mag <=8 bzw. mag <=10, je nach Dateiversion) berechnen. Über den Dialog zum Konfigurieren von Tabellen können Sie zudem eine Grenzgröße für Sternbedeckungen (schwächere Sterne werden ignoriert) und eine Mindesthöhe der Sonne (Bedeckungen bei höheren Sonnenständen

werden ignoriert) festlegen. Des weiteren können in ähnlicher Weise Bedeckungen von Planeten durch den Mond gefunden werden. Hier werden alle Ereignisse angezeigt, unabhängig vom Sonnenstand.

### **Berechnung von Minimums- bzw. Maximumszeiten von Veränderlichen Sternen**

Wenn eine entsprechende Ephemeris Tool - Datei mit veränderlichen Sternen geladen ist, können Sie mit Ephemeriden|Veränderlicher Stern die Minimumszeitpunkt von Bedeckungsveränderlichen bzw. die Maximumszeiten von Cepheiden oder langperiodisch Veränderlichen berechnen. Bei sichtbaren Ereignissen wird bei kurzperiodisch Veränderlichen zusätzlich die Reduktion auf das Geozentrum vorgenommen.

### **Tabellen mit Konjunktionen und Ereignissen**

Konjunktionen und Ereignisse werden nunmehr nicht nur in einer Dialogbox ausgegeben. Bei Bedarf lassen gefundene Ereignisse sich nach Schließen der Dialoge auch in Tabellen schreiben. Auch Mondfinsternisse und Jahreszeiten werden nun als Tabellen ausgegeben.

### **Neue Menüoption "Einstellungen|Optionen"**

Hier können Sie die Anzahl der Tabellenblätter pro Datei ändern, die vorgabemäßig durch "Datei|Neu" erzeugt werden. Tabellenblätter können Sie selbstverständlich mit den Befehlen des Menüs "Bearbeiten" jederzeit hinzufügen oder löschen.

### **Benutzerdefiniertes Äquinoktium**

Im Dialog "Einstellungen|Tabellen konfigurieren" können Sie nun auch ein benutzerdefiniertes Äquinoktium festlegen. Die Beschränkung auf das feste Äquinoktium J2000 (weiterhin als Vorgabe) entfällt.

# Integration|Rechenverfahren und Tools|Bahnbestimmung| Rechenverfahren

Siehe auch: [Befehle im Menü "Integration"](#)

Sie können in diesem Dialog das Rechenverfahren für die numerische Integration (Adams-Mehrschrittverfahren, recht genau, oder Runge-Kutta-Verfahren, eher schnell) wählen.

Für das Adams-Mehrschrittverfahren läßt sich auch die Genauigkeit (Stellenzahl) anpassen. Die numerische Integration von Planetoiden- oder Kometenbahnen ist äußerst rechenintensiv. Auf älteren Rechnersystemen kann die Integration mit 12 - 14 stelliger Genauigkeit quälend langsam werden. Um einen Kompromiß zwischen Genauigkeit und Rechengeschwindigkeit zu ermöglichen, können Sie die Anzahl der Nachkommastellen, die bei der Integration berücksichtigt werden, einstellen.

Dazu dient der Befehl Integration|Rechengenauigkeit. Sie rufen damit einen Dialog auf, in dem Sie die Nachkommastellen zwischen 8 und 18 festlegen können. Standard sind 10 Stellen.

Für Integrationen über längere Zeiträume sind 12 Dezimalstellen zu empfehlen. Die tatsächliche Rechengenauigkeit dürfte 2 bis 3 Stellen schlechter ausfallen (Rundungsfehler!).

In diesem Dialog können Sie auch festlegen, daß bei numerisch integrierten Kometen- und Planetoidenbahnen die Positionen der störenden Planeten immer nach der (sehr rechenschnell implementierten) Newcomb-Theorie berechnet werden sollen, auch dann, wenn als Rechenverfahren generell eine VSOP-Theorie gewählt wurde.

Unter **Störende Planeten...** können Sie diejenigen Planeten auswählen, die bei numerischen Integrationen von Planetoiden- oder Kometenbahnen sowie bei der Bahnverbesserung berücksichtigt werden.

# Hardwarevoraussetzungen

Ephemeris Tool läuft prinzipiell auf jedem Windows 95-Rechner (eventuell auch unter Windows NT - das wurde von mir jedoch nicht evaluiert). Das heißt, das grundsätzlich ein 386er - PC genügt. Die Verwendung eines **mathematischen Coprozessors** wird zwar nicht vorausgesetzt, ist aber dringend empfohlen. Ab dem 486-Prozessor ist ein Coprozessor meist integriert.

Auf 386ern erfordert allerdings bereits der Programmstart Geduld. Umfangreiche Ephemeridentabellen oder numerische Integrationen können sehr lange dauern.

Ich empfehle für Ephemeris Tool unbedingt einen Pentium-Rechner. Auf Pentium 133 - Systemen sollte die Rechengeschwindigkeit befriedigend sein.

In vielen Fällen ist übrigens die Ausgabe und Formatierung der Tabellen viel zeitaufwendiger als die eigentliche Kalkulation!

Schon aufgrund der benötigten, hochgenauen Gleitkomma - Datentypen mußte Ephemeris Tool mit Code für den numerischen Coprozessor kompiliert werden. Dies hat zur Folge, daß Ephemeris Tool

- auf Systemen mit Coprozessor schnell und genau rechnet,
- auf Systemen ohne Coprozessor genauer, aber wesentlich langsamer rechnet, als wenn die Coprozessorunterstützung fehlte.

# Integration|Alle Planetoiden

Siehe auch: Befehle im Menü "Integration"

Mit diesem Befehl rufen Sie für sämtliche Planetoiden, deren Bahnelemente geladen sind, eine numerisch integrierte Ephemeride für das aktuell eingestellte Datum auf.

Bahnelemente mit Kometen laden Sie aus eine zweckmäßigerweise "maßgeschneiderten" Datei über Einstellungen|Planetoiden. Es werden für sämtliche, in der Datei gespeicherten Datensätze Ephemeriden ausgegeben. Je nach Größe der Datei und Zeitdifferenz zu den jeweiligen Oskulationsepochen dauert die Berechnung unter Umständen recht lange. Sie können die Rechnung jederzeit abbrechen.

Nützlich ist diese Funktion, um beispielsweise eine Datei mit Bahnelemente zu einer neuen Oskulationsepoche zu integrieren. Beschränken Sie dazu die Ephemeridentabelle auf die Ausgabe von Bahnelementen (am besten, indem Sie die entsprechenden Vorlagen-Schaltfläche im Tabellenkonfigurationsdialog betätigen).

# Ephemeriden|Alle Planetoiden

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit diesem Befehl rufen Sie für sämtliche Planetoiden, deren Bahnelemente geladen sind, eine Ephemeride für das aktuell eingestellte Datum auf.

Bahnelemente mit Planeten laden Sie aus eine zweckmäßigerweise "maßgeschneiderten" Datei über Einstellungen|Planetoiden. Es werden für sämtliche, in der Datei gespeicherten Datensätze Ephemeriden ausgegeben. Je nach Größe der Datei und Zeitdifferenz zu den jeweiligen Oskulationsepochen dauert die Berechnung auf langsamen Rechnern möglicherweise recht lange. Sie können die Rechnung jederzeit abbrechen.

# Ephemeriden|Alle Kometen

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit diesem Befehl rufen Sie für sämtliche Kometen, deren Bahnelemente geladen sind, eine Ephemeride für das aktuell eingestellte Datum auf.

Bahnelemente mit Kometen laden Sie aus eine zweckmäßigerweise "maßgeschneiderten" Datei über Einstellungen|Kometen. Es werden für sämtliche, in der Datei gespeicherten Datensätze Ephemeriden ausgegeben. Je nach Größe der Datei und Zeitdifferenz zu den jeweiligen Oskulationsepochen dauert die Berechnung auf langsamen Rechnern möglicherweise recht lange. Sie können die Rechnung jederzeit abbrechen.



# Integration|Alle Kometen

Siehe auch: Befehle im Menü "Integration"

Mit diesem Befehl rufen Sie für sämtliche Kometen, deren Bahnelemente geladen sind, eine numerisch integrierte Ephemeride für das aktuell eingestellte Datum auf.

Bahnelemente mit Kometen laden Sie aus eine zweckmäßigerweise "maßgeschneiderten" Datei über Einstellungen|Kometen. Es werden für sämtliche, in der Datei gespeicherten Datensätze Ephemeriden ausgegeben. Je nach Größe der Datei und Zeitdifferenz zu den jeweiligen Oskulationsepochen dauert die Berechnung unter Umständen recht lange. Sie können die Rechnung jederzeit abbrechen.

Nützlich ist diese Funktion, um beispielsweise eine Datei mit Bahnelemente zu einer neuen Oskulationsepoche zu integrieren. Beschränken Sie dazu die Ephemeridentabelle auf die Ausgabe von Bahnelementen (am besten, indem Sie die entsprechenden Vorlagen-Schaltfläche im Tabellenkonfigurationsdialog betätigen).

# Dateien für Bahnelemente im (maschinenlesbaren) Binärformat

Mit Ephemeris Tool lassen sich für über 16000 (genau 16382) benutzerdefinierte Objekte (Planetoiden, Kometen) gleichzeitig in Ephemeriden berechnen. Es ist daher durchaus sinnvoll, csv-Dateien mit Bahnelementen in dieser Größe zu erstellen.

Das Einlesen solcher Dateien dauert allerdings recht lange. Die Ladezeit läßt sich annähernd halbieren, wenn die Bahnelemente nicht in Textdateien, sondern in Dateien im Binärformat vorliegen.

In Ephemeris Tool sind zwei Binärformate definiert:

1. \*.opl: Dateien mit Bahnelemente für Planetoiden,
2. \*.oko: Dateien mit Bahnelementen für Kometen.

## Binärdateien erzeugen und verwenden

Am Beispiel von Planetoiden sei nachfolgend erläutert, wie Sie Binärdateien erzeugen und verwenden können.

1. Wählen Sie Einstellungen|Planetoiden.
2. Öffnen Sie im Dialog "Bahnelemente für eine Keplerellipse" über die Schaltfläche "Datei mit Bahnelementen öffnen" eine \*.csv-Datei mit Bahnelementen. Dazu müssen Sie als Dateityp "Planetoiden \*.csv" wählen.
3. Betätigen Sie nun die **Schaltfläche "Als Binärdatei speichern"** und vergeben Sie einen Dateinamen.
4. Betätigen Sie nun erneut die Schaltfläche "Datei mit Bahnelementen öffnen". Wählen Sie nun im Dateiauswahldialog als Dateityp "Planetoiden (binär)".
5. Wenn Sie in den Ordner wechseln, in welchem sich die oben erzeugte \*.opl - Datei befindet, können Sie sie öffnen.
6. Gegebenenfalls legen Sie die nun geladene \*.opl - Datei als Vorgabe in einer Konfigurationsdatei ab.

# Newcombsche Theorien/VSOP87 verwenden

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Mit diesen oder ähnlich lautenden Menüoptionen können Sie Bedarf zwischen langsamen, aber hochgenauen Berechnungen der Planetenpositionen nach der VSOP87 oder den schnelleren Newcombschen Reihenentwicklungen wählen. Wenn die elp2000.dll in der Vollversion installiert ist, werden auch die Mondpositionen bei Bedarf genauer als nach der (gekürzten) Brownschen Theorie berechnet.

Wenn Sie mit dem Tool "Ephemeris Tool 2 Database Tool" Datenbanken mit Planetenpositionen erstellt haben und sich diese im Ephemeris Tool - Arbeitsverzeichnis befinden, so steht zusätzlich zu den Newcomb- und ggf. VSOP-Theorien die Option **"Positionen aus Datei lesen"** zur Verfügung. Dieser Modus ist besonders bei numerischen Integration schnell, darüber hinaus auch fast so genau, wie bei direkter Verwendung der VSOP87C-Theorie.

**"Datenbank für Integration verwenden"** erscheint, wenn Sie die Datei "pos.vsp" mit dem Database - Tool erzeugt haben. Diese Datei enthält speziell für die numerische Integration von Asteroiden- und Kometenbahnen aufgearbeitete Daten. Sie ist mindestens 12 MB groß, beschleunigt aber numerische Integrationen erheblich.

Zusätzlich erlaubt die Menüoption "Rechengenauigkeit für die VSOP-Theorien...", zwischen der Verwendung der vollen, ungekürzten oder verkürzter Theorien zu wählen. In der Einstellung "Sehr niedrige Genauigkeit" beträgt die Rechengenauigkeit mindestens noch 1" in heliozentrischer Länge. Die Statusvektoren sind auf rund  $10^{-5}$  AE genau.

Die Einstellung der Rechengenauigkeit (und damit auch der Rechengeschwindigkeit) erfolgt für die normale Ephemeridenrechnung und die Verwendung in numerischen Integrationen getrennt.

Der jeweilige Zustand wird auch in der Statusleiste dargestellt.

**Hinweise:** Um die Berechnung nach der VSOP87 durchführen zu können, müssen eine oder mehrere spezielle, über ein MB große Versionen der "vsop87x.dll's" installiert sein. Es werden nur die Menübefehle für diejenigen Berechnungsmethoden angezeigt, die installiert sind.

In älteren Versionen der vsop-dll's haben die Einstellungen über Rechengenauigkeit keine Wirkung. Es wird dann immer die volle Genauigkeit verwendet.

## Was bewirkt die Dialogbox "Datenbanken mit vorausberechneten Positionen?"

Sie können zwei Arten von Dateien erzeugen:

a) Statusvektoren von Merkur, Venus Erde ... bis Pluto (sun.vsc, mer.vsc etc.). Wenn Sie diese Datenbanken in Ihrem Ephemeris Tool - Ordner ablegen, so erscheint ein neuer Menüpunkt im "Einstellungen"-Menü: "Einstellungen|Positionen aus Datei lesen". Mit diesem Befehl schalten Sie Ephemeris Tool in einen Modus, in welchem die Planetenörter aus den Datenbanken heraus interpoliert werden, was viel schneller geht, als durch konventionelle Berechnung.

b) Eine pos.vsp - Datei, welche die Performance numerischer Integrationen von Planetoiden- oder Kometenbahnen stark beschleunigt. Wenn Sie diese Datei in Ihrem Ephemeris Tool - Ordner ablegen wird ein neuer Menüpunkt "Einstellungen|Datenbank für Integration verwenden" erscheinen.

Die Datenbanken lassen sich für die Jahre 1900 bis 2100 oder 2200 berechnen. Die Genauigkeit der Rechenergebnisse wird nur unwesentlich schlechter sein als bei direkter Verwendung der kompletten vsop87c-Theorie. Die Performance insbesondere numerischer Integrationen kann sich jedoch um einen Faktor 4 verbessern.

# Installieren der VSOP87\*.dll's

siehe auch: [Optionale Komponenten](#)

Um nach der genauen VSOP87-Theorie rechnen zu können, müssen spezielle Versionen der mit Ephemeris Tool gelieferten dll "vsop87\*.dll" installiert werden (\* dient als Platzhalter für einen Buchstaben, c o der d etwa). Die ursprünglichen Versionen der dll's sind ca. 49 KB gross und ermöglichen eine Rechnung nach den VSOP87-Theorien **nicht**.

Sie müssen dazu eine gesondert gelieferte vsop87\*.dll's installieren, die weit über 1 MB gross sind. Im Falle der ELP-2000/82 - Mondtheorie heisst die dll "elp2000.dll".

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Beenden Sie Ephemeris Tool ordnungsgemäß.
2. Erstellen Sie zur Sicherheit eine Kopie der jeweiligen alten, kleinen vsop87\*.dll (auf Diskette oder in ein gesondertes Verzeichnis auf Ihrer Festplatte).  
Die dll befindet sich im Unterordner "system" Ihres Windows-95-Verzeichnisses, typischerweise in c:\windows\system.
3. Sofern die neue, grosse Version der dll in einem Archiv geliefert wird, entpacken Sie dieses in einen gesonderten Ordner. Kopieren Sie dann die neue vsop87\*.dll (über 1 MB gross!) in das oben erwähnte Windows-Systemverzeichnis.
4. Nach einem Neustart von Ephemeris Tool müßte sich ein neuer Befehl für die jeweilige VSOP87-Theorie im Menü [Einstellungen](#) zeigen.

## **Hinweis:**

Wenn Sie noch andere Astronomieprogramme von mir nutzen, sollten Sie die dll's zur gemeinsamen Verwendung im Systemordner ablegen.

## Statusvektor VSOP87\*

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit diesem Menübefehl rufen Sie die Ausgabe der heliozentrisch-äquatorialen, kartesischen Orts- und Geschwindigkeitsvektoren der Körper auf, die in der VSOP87C oder VSOP87A - Theorie berücksichtigt sind. Letztere läßt auch die Ausgabe der Koordinaten für den Schwerpunkt des Erde-Mond-Systems zu.

Die Ausgabe erfolgt für das aktuelle Äquinoktium und für J2000 in äquatorialen und ekliptikalen Koordinaten..

**Hinweis:** Nur wenn die Vollversion der VSOP87a.dll bzw. VSOP87c.dll installiert ist, läßt sich dieser Befehl wählen.

# Optionale Komponenten

Siehe auch: [Installieren der VSOP87\\*.dll's](#)

Standardmäßig rechnet Ephemeris Tool mit einer schnellen, aber (vergleichsweise) ungenauen Umsetzung der Newcombschen, analytischen Planetentheorien. Zusätzlich ist die Installation von DLL's vorgesehen, welche die Berechnung nach hochgenauen, aber langsamen Planetentheorien ermöglichen.

Die Installation zusätzlicher DLL's (bzw. das Upgraden der vorhandenen Platzhalter-dll's gleichen Namens) wirkt sich auf die Befehle der Menüs "[Ephemeriden](#)" und "[Einstellungen](#)" aus.

Folgende dll's stehen zum Upgrade zur Verfügung:

Datei	Ephemeridenrechnung	Cartesische Orts- und Geschwindigkeitskoordinaten einschl. Erde-Mond-System
vsop87a.dll	nicht benötigt	
vsop87c.dll	Ort und Geschwindigkeit hochgenau	ja
vsop87d.dll	Ort hochgenau	nicht benötigt
vsop82.dll	Nur für Bahnelemente der großen Planeten	

## Interpolieren von Ephemeriden aus vorgefertigte Datenbanken

Über den Befehl "Datei|Dateiwerkzeuge|[Datenbanken erstellen](#)" können Sie Dateien erzeugen, welche Positionen für Sonne und Planeten nach der vsop87c-Theorie enthalten. Aus diesen Positionen können recht schnell und genau Ephemeriden oder Positionen zur Berechnung von Störungen bei numerischen Integrationen interpoliert werden. Dazu müssen Sie diese Dateien in das Ephemeris Tool - Arbeitsverzeichnis kopieren. Es steht dann ein neuer Menüpunkt "[Einstellungen|Positionen aus Datei lesen...](#)" zur Verfügung.

Dieser Modus ist fast so genau, wie der vsop87c-Modus, dabei aber viel schneller. Bei numerischen Integrationen von Kometen- oder Planetoidenbahnen ist er auch deutlich schneller als bei Verwendung der Newcomb-Theorien. Allerdings brauchen die Dateien 27 - 40 MB Speicherplatz (und Ephemeris - Tool drei bis vier Stunden Rechenzeit, um erst einmal die Dateien zu erstellen).

# Internationale Einstellungen

Ephemeris Tool liest die Formate für Datum, Uhrzeiten, Dezimalzahlen, Listentrennzeichen usw. direkt aus Ihrer Windows 95 - Installation aus. Ein- und Ausgabe erfolgen soweit möglich unter Berücksichtigung Ihrer Voreinstellungen in der Windows-Systemsteuerung.

Alle Dialoge, die Datums- und Zeitangaben erwarten, erlauben Ihnen nun, neben den in Deutschland üblichen Formaten (tt.mm.jjjj und hh:mm:ss) auch die Eingabe von Jahr, Monat, Tag (aus einem Kalender) sowie Stunden, Minuten und Sekunden als getrennte Zahlenwerte.

Über die neue Menüoption "Einstellungen|Datum und Zeit als Zeichen" können Sie ferner bestimmen, ob Datums- und Zeitangaben als Zeichenfolgen in Ephemeridentabellen geschrieben werden, oder als formatierte Zahlen.

## **Hinweis:**

Benutzerdefinierte Datendateien (\*.csv-Dateien) müssen immer in dem Format vorliegen, daß in dieser Hilfe beschrieben ist. Hinsichtlich von Listentrennzeichen und Dezimalzeichen werden hier Ihre Windows-Voreinstellungen ignoriert!



# Datum und Zeit als Zeichen

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Mit diesem Menübefehl können Sie zwischen zwei Möglichkeiten der Ausgabe von Datums- und Zeitwerten in Tabellenblätter umschalten:

1. als numerische Werte,
2. als Zeichenfolgen,

- in beiden Fällen formatiert nach den Vorgaben Ihrer Einstellungen in der Windows-Systemsteuerung (Ländereinstellungen).

Die Ausgabe als Zeichenfolgen ist generell unproblematisch. Wenn es keine Probleme gibt, sollten Sie aber formatierte Zahlen vorziehen.

# Objekte|Satelliten

siehe auch: Befehle im Menü "Objekte"

Verwenden Sie den "Satelliten" - Dialog aus dem Menü "Objekte" um

1. Einen Satelliten für die Berechnung auszuwählen. Oberhalb der Listbox mit den Namen der zur Verfügung stehenden Satelliten wird die momentan geladene Datei angezeigt. Ist keine Datei geladen, wird eine Beispieldatensatz der russischen "Mir" verwendet.
2. Eine \*.tle-Datei mit NORAD two-line-elements zu laden (Button "Datei mit Bahnelementen öffnen").
3. Bestimmte Optionen für die Berechnung von Satellitenpositionen einzustellen::

a) Sie können festlegen, für wieviel Tage vor und nach der Epoche der Bahnelemente noch Positionen berechnet werden sollen. Bahnelemente für Erdsatelliten "veralten" relativ schnell, innerhalb weniger Tage oder Wochen.

b) Bestimmen Sie zudem die Sonnenhöhe (Dämmerung), unterschritten werden muß, um Satellitenpositionen zu berechnen. Dies wirkt sich vor allem auf die Vorgehensweise beim Suchen nach einer Sichtbarkeit aus.

Wichtig: Satellitenephemeriden werden nur ab 1957 und nur für einige Dekaden in der Zukunft berechnet (wobei Ephemeris Tool den aktuellen Stand Ihrer Systemuhr zugrunde legt).

# Format der Dateien mit Bahnelementen für Erdsatelliten

siehe auch: [Dateiformate für Dateien mit Bahnelementen](#)

Mit dem Befehl "Objekte|Satelliten" können Sie u. a. eine Datei mit Bahnelementen für künstliche Erdsatelliten laden. Diese Dateien müssen als Windows-Textdateien mit der Erweiterung \*.tle vorliegen. Das Format muß exakt dem "NORAD Two Line Orbital Element - Format" entsprechen.

Beachten Sie, daß sich die Bahnelemente von Satelliten kurzfristig ändern. Sie benötigen häufig innerhalb weniger Tage oder Wochen aktualisierte Datensätze. Die aktuellen Bahnelemente werden regelmäßig über das [www](#) publiziert.

Hier ein Beispiel für das NORAD-tle-Format:

Mir

```
1 16609U 86017A 97199.76757194 -.00000087 00000-0 52867-5 0 4696
```

```
2 16609 51.6551 287.2197 0003857 276.2210 83.8366 15.59550949651958
```

Alouette 1

```
1 00424U 62049A 97196.66279883 .00000045 00000-0 42449-4 0 3037
```

```
2 00424 80.4637 255.4885 0024450 101.0664 259.3232 13.67899049736132
```

ATS 1

```
1 02608U 66110A 97196.68246129 -.00000048 00000-0 10000-3 0 279
```

```
2 02608 14.4853 348.5936 0005443 95.1667 264.9261 1.00294752 28810
```

Wichtig: die \*.tle-textfiles dürfen keine Kommentare oder Leerzeilen enthalten. Alle Datensätze müssen unbedingt dieses Format haben:

1. Zeile: Name des Satelliten,
2. Zeile: 1. Satz mit Daten,
3. Zeile: 2. Satz mit Daten.

Der Datensatz für den folgenden Satelliten darf nun keineswegs durch eine Leerzeile oder etwas anderes separiert werden. Sonst würde die gesamte Datei fehlerhaft gelesen.

Wenn Ephemeris Tool kein \*.tle-file öffnen kann, wird ein Beispieldatensatz mit Elementen der russischen Mir-Station geladen. Natürlich werden die Elemente veraltet sein, wenn Sie Ephemeris Tool bekommen.

# Referenzen

Neben eigenen Algorithmen habe ich für Ephemeris Tool folgende Literatur verwendet:

- Bartsch, Hans-Jochen: Mathematische Formeln. Leipzig 1982.  
Burkhard et al.: Ahnert's Kalender für Sternfreunde. Leipzig; Berlin; Heidelberg.  
Elsässer et al.: Sterne und Weltraum. Zeitschrift für Astronomie. Heidelberg.  
Hempe; Molt: Sterne im Computer. Köln 1986.  
Meeus, Jean: Astronomische Algorithmen. Leipzig; Berlin; Heidelberg 1992.  
Menzel, Donal H.: Kosmos Taschenatlas Astronomie. Stuttgart 1967.  
Montenbruck; Pfleger: Astronomie mit dem Personal Computer. Berlin; Heidelberg et al. 1994.  
Montenbruck, Oliver: Grundlagen der Ephemeridenrechnung. München 1989 (?).  
Seidelmann, P. Kenneth (Editor): Explanatory supplement to the astronomical almanac. Nill Valley, CA, 1992.  
Voigt, Hans Heinrich: Abriß der Astronomie. Mannheim; Wien; Zürich 1980.  
Wepner, Wolfgang: Mathematisches Hilfbuch für Studierende und Freunde der Astronomie. Düsseldorf 1985.
- Die VSOP- und ELP2000 - Theorien gibt es bei <ftp://ftp.bdl.fr/pub/ephem/>.  
Eine www-Seite zur Umrechnung von Gauss-Krüger-Koordinaten in geographische hat Ottmar Labonde erstellt: [http://user.baden-online.de/~olabonde/Shift\\_3.html](http://user.baden-online.de/~olabonde/Shift_3.html)  
Public-Domain-Daten wurden den CD-ROMs "Astronomie Software Service" und "Jupiter" von Roth EDV entnommen.

# Erdsatelliten

siehe auch: Befehle im Menü "Tools"

Verwenden Sie diesen Dialog, um

1. einen Satelliten aus der Listbox zu selektieren. Dessen Position und Sichtbarkeit werden in der Dialogbox dargestellt,
2. die nächstfolgende Sichtbarkeit des gewählten Satelliten zu suchen Eine Sichtbarkeit gilt als vorhanden, wenn der Satellit über dem Horizont steht, und sich nicht im Erdschatten befindet und die Sonnenhöhe innerhalb dessen liegt, was sie unter Einstellungen|Satelliten vorgegeben haben. Eine Suche kann jederzeit abgebrochen werden.
3. mit den Schaltflächen "Zeitschritt zurück" und "... vorwärts" die aktuelle verwendete Zeit in 10 - Sekunden - Schritten zu verändern. Damit können Sie verfolgen, ob die Sichtbarkeit eines Satelliten mit der Zeit besser oder schlechter wird.

Wenn Sie "Schließen und übernehmen" betätigen, werden für die weiteren Berechnungen in Ephemeris Tool übernommen:

- a) Datum und Zeit,
- b) der selektierte Satellit.

# Symbolleiste umbrechen

siehe auch: Befehle im Menü "Ansicht"

Die Symbolleiste kann auf Bildschirmen mit geringer Auflösung nicht vollständig dargestellt werden. Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Symbolleiste in zwei Zeilen untereinander aufgespalten, wenn die Größe des Programmfensters für eine vollständige Darstellung nicht ausreicht.

Dadurch wird allerdings Platz für die eigentliche Programmoberfläche (Tabellenkalkulation) weggenommen. Der Umbruch der Symbolleiste kann bei Bedarf mit dieser Menüoption unterbunden werden.

# Transformationen

siehe auch: Befehle im Menü "Tools"

Mit diesem Befehl können Sie Koordinaten zwischen folgenden Systemen umrechnen:

äquatoriale Koordinaten des aktuellen Äquinoktiums sowie J2000 oder B1950,  
ekliptikale Koordinaten des aktuellen Äquinoktiums sowie J2000 oder B1950,  
galaktische Koordinaten,  
Höhe und Azimut im Horizontsystem.

1. Wählen Sie in der Dialogbox mit Hilfe der Listbox "System" das Eingabeformat.
2. Geben Sie die Werte in Stunden bzw. Winkelgraden mit Dezimalen ein, z. B. 3,5000 für dreieinhalb Grad.
- 3a. Sie können die Werte auch als Grade bzw. Stunden mit Minuten und Sekunden eingeben, z. B. 3,30000 für dreieinhalb Grad.
- 3b. Drücken Sie in diesem Fall anschließend den entsprechenden DMS->DEG - Button.
4. Sie können nun in der Listbox zu anderen Koordinatensystemen wechseln, die Werte dort in der Dialogbox ablesen oder auch verändern.

Mit "OK" weisen Sie Ephemeris Tool an, den kompletten Satz von Koordinaten in das aktive Tabellenblatt zu schreiben.

# Import/Export von Bahnelementen aus anderen Programmen

Ephemeris Tool erlaubt das Laden und Speichern von Bahnelementen in folgenden Formaten:

## 1. Planetoiden

### Home-Planet:

Name,Magnitude H,Magnitude G,Mean anomaly,Arg. perihelion,Long.  
node,Inclination,Eccentricity,Semimajor axis,Epoch (MJD)  
1 Ceres ,3.34,0.12,164.707349, 73.034092, 80.599522, 10.584034,0.07652427,  
2.77017611,50600  
2 Pallas ,4.13,0.11,152.162189,309.777192,173.270855, 34.808687,0.23316932,  
2.77199251,50600

### ASTORB-Database:

1 Ceres E. Bowell 3.34 0.12 0.72 913.0 G? 0 0 0 0 0 0 57390  
4839 19970601 164.707349 73.034092 80.599522 10.584034 0.07652427 2.77017611 19970602  
1.8E-02 9.3E-05 19970619 2.4E-02 19970829 3.1E-02 20040110 3.1E-02 20040110  
2 Pallas E. Bowell 4.13 0.11 0.66 523.0 m 0 0 0 0 0 10 57421  
5635 19970601 152.162189 309.777192 173.270855 34.808687 0.23316932 2.77199251 19970507  
1.6E-02 4.2E-05 19970619 1.7E-02 19970718 3.9E-02 20000201 3.9E-02 20000201

### Asteroiden-Datenbank des MPC (nur in der Version MPCORBcr.DAT):

Des'n	H	G	Epoch	M	Peri.	Node	Incl.	e	n	e
Reference	#Obs	#Opp	Arc	rms	Perts	Computer				

---

00001	3.34	0.12	J991M	292.33630	73.93568	80.49834	10.58392	0.0780542	0.21429037	
2.7656737			MPC 24219	4676	62	1839-1994	0.54	M-v 30	Bowell	0000 (1) Ceres
00002	4.13	0.11	J991M	279.64754	310.05322	173.20905	34.85229	0.2299910	0.21322220	
2.7749027			MPC 24084	5482	63	1839-1993	0.55	M-c 28	Bowell	0000 (2) Pallas

**Wichtig:** der Header muß in der Datei enthalten sein (wie oben abgebildet). Der einleitende Text ist hingegen nicht wichtig. Auch darf die Datei gekürzt werden.

### SkyMap:

(1) Ceres						1994 09	5.000	312.377	2.767430	0.076160	71.415
80.658	10.601	3.30	0.12								
(2) Pallas						1994 09	5.000	298.543	2.771670	0.233980	309.692
173.305	34.807	4.10	0.11								

Speichern ist in folgenden Formaten möglich:

**Homeplanet**  
**Skymap**

Daneben ist Speichern in den Ephemeris-Tool - Formaten \*.csv und \*.opl (binär) vorgesehen.

## 2. Kometen



**Home-Planet:**

Name,Perihelion time,Perihelion AU,Eccentricity,Long. perihelion,Long. node,Inclination,Semimajor axis,Period

NAKAMURA-NISHIMURA-MACHHOLZ (1994m),1994-7-

10.627,1.18077,1,119.368,161.397,94.963,,Parabolic

McNAUGHT-HARTLEY (1994n),1995-1-6.084,1.94029,1,344.135,28.571,17.887,,Parabolic

**SkyMap:**

Helin-Lawrence (1991l) 1992 01 20.027 1.517720 1.000437 271.157 11.136  
95.450 11.4 -0.1

P/Chernykh (1991o) 1992 01 25.441 2.356268 0.593637 263.194 129.743  
5.082 6.0 6.0

**Guide 6.0 (Project Pluto):**

2

1997 GD32 1.00000 6 1997 356.27031 0.8387199 0.5981167

5.32428 225.14478 56.32725 2000.0 21.5 0.15 A

1997 GF3 2.00000 4 1997 3.7437800 1.7770200 0.4176027

42.0782500 351.6957700 195.5226500 2000.0 17.5 0.15 A

**www-Seiten der VDS-Fachgruppe Kometen (\*.txt-Format):**

Name und Bezeichnung Equ. T q e w node  
i M0v nv M0n nn

-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----

+----|

103P/Hartley 2 2000 19971212.0000 1.031724 0.700391 180.7240

219.9547 13.6191 9.500 6.000

104P/Kowal 2 2000 19980303.0000 1.396513 0.585394 191.9109

246.1492 15.4892 9.500 6.000

Speichern ist in folgenden Formaten möglich:

**Homeplanet**

**Skymap**

**Guide**

**VDS-Fachgruppe Kometen**

Daneben ist Speichern in den Ephemeris-Tool - Formaten \*.csv und \*.oko (binär) vorgesehen.

## Bahnelemente nach VSOP87

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Wenn die Vollversion der vsop82.dll installiert ist, erscheint dieser Befehl im Menü "Ephemeriden". Sie können hier die oskulierenden Bahnelemente der Planeten zum aktuell verwendeten Datum berechnen. Zugrunde liegt das Modell der vsop87-Theorie (Bahnelemente für J2000).

Bei installierter vsop82.dll werden auch in den normalen Ephemeridentabellen für Merkur bis Pluto Bahnelemente für den jeweiligen Zeitpunkt ausgegeben (sofern die Ausgabe von Bahnelementen im Dialog zum Konfigurieren der Ephemeridentabellen gewählt wurde).

# Alle Planeten

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit dieser Funktion können Sie ein Tabelle zum raschen Überblick über die Positionen der großen "Planeten" für das aktuell verwendete Datum erzeugen.

Die Auswahl der angezeigten Größen wird genauso vorgenommen, wie bei den Ephemeridentabellen für einzelne Planeten (mit dem Dialog zum Konfigurieren von Tabellen). Allerdings werden einige Größen, die dort zur Verfügung stehen, in der Tagesübersicht nicht ausgegeben.

# Zentralmeridiandurchgang

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit diesem Befehl können Sie eine Tabelle der Durchgangszeiten einer Oberflächenformation auf Mars, Jupiter und Saturn berechnen. Sie rufen zunächst den Dialog "Durchgangszeiten eines Oberflächenmerkmals" auf. Dort haben Sie folgende Möglichkeiten:

1. Wählen Sie ein Objekt (bzw. Rotationssystem), indem Sie den gewünschten Radio-Button anklicken.
2. Tragen Sie die Länge des Objektes im jeweiligen Rotationssystem ein (in ° und Dezimalen).
3. Geben Sie bei Bedarf eine Bezeichnung des Objektes im zweiten Editierfeld ein (z. B. "GRF" für den Großen Roten Fleck auf Jupiter). Diese Bezeichnung erscheint als Überschrift in der Ephemeridentabelle.

Außerdem können Sie Dateien mit Daten zu Oberflächenmerkmalen laden (Schaltfläche "Aus Datei mit Oberflächenmerkmalen laden"). Diese Dateien müssen in einem speziellen Format gehalten sein und die Erweiterung \*.csv tragen. Wenn eine Datei erfolgreich geladen ist, zeigen die aufklappbaren Comboboxen die zur Auswahl stehenden Objekte für die drei Planeten (bzw. 5 Rotationssysteme).

Durch Markieren in den Comboboxen wählen Sie automatisch das Objekt aus. Auch die Werte in den Eingabefeldern (für manuelle Eingabe, s. o.) werden entsprechend geändert.

Die Ephemeridentabelle, die erzeugt wird, wenn sie auf "OK" klicken, gibt Datum und Uhrzeiten des Meridiandurchgangs des gewählten Oberflächenmerkmals an. Der Zeitraum der Tabelle wird über "Zeit und Ort/Zeitraum für Tabelle" festgelegt.

Wenn Sie "Abbrechen" wählen, werden eventuelle manuelle Änderungen in den Eingabefeldern verworfen. Eine neue geladene Datei steht aber gleichwohl zur Verfügung.

# Format der Dateien mit Oberflächenmerkmalen

siehe auch: [Dateiformate für Dateien mit Bahnelementen](#)

Oberflächenmerkmale auf Mars, Jupiter und Saturn können in externen Textdateien mit dem Format "\*.csv" abgelegt und bei Bedarf über die Schaltfläche "Aus Datei mit Oberflächenmerkmalen laden" im Dialog "Durchgangszeiten eines Oberflächenmerkmals" geladen werden. So lassen sich aus einer Vielzahl gespeicherter Oberflächen- bzw. Wolkenformationen die nötigen Angaben (Bezeichnung, Länge) zur Berechnung einer Ephemeride mit Durchgangszeiten durch den Zentralmeridian schnell laden.

Damit solche Dateien vom Programm ohne Fehler gelesen werden, sind folgende Konventionen strengstens zu beachten:

1. Das Dezimaltrennzeichen ist das Komma.
2. Jede Datei muß mit der folgenden, genau zu übernehmenden Zeichenkette beginnen:

:LONGITUDES!

Kommentarzeilen müssen durch einen ":" eingeleitet werden. Nach einem vollständigen Datensatz dürfen keine weiteren Angaben mehr folgen! Insbesondere sollten keine Leerzeichen zu Beginn einer Zeile stehen. Jede Zeile sollte entweder einen gültigen Datensatz enthalten oder mit einem Doppelpunkt beginnen (dann wird sie ignoriert).

Die Reihenfolge der Dateneinträge - getrennt für jeden Wert durch ";" und für jeden Datensatz durch eine Zeilenschaltung (ENTER-Taste) - ist

Rotationssystem, Länge, Bezeichnung

**Rotationssystem:** eine der folgenden, exakt definierten Zeichenketten:

Mars für Mars  
Jupiter1 für das Rotationssystem1 von Jupiter  
Jupiter2 für das Rotationssystem 2 von Jupiter  
Saturn1 für das Rotationssystem 1 von Saturn  
Saturn3 Rotationssystem 3 von Saturn.

**Länge:** die planetozentrische Länge des Objekts in Grad.

**Beschreibung:** ein beschreibender Name für die Oberflächen- bzw. Wolkenformation.

Die mitgelieferte Datei Longitud.csv dient nicht nur als Grundeinstellung, wenn Ephemeris Tool nicht auf eine andere Datei vorkonfiguriert ist (mittels [Ephemeris Tool4.ocf](#)), sondern auch als Muster für eigene Dateien. Wenn der vorgeschriebene Dateiaufbau, die Reihenfolge der Daten und die Syntax der Trennzeichen nicht genau eingehalten werden, kommt es möglicherweise zu fehlerhaften Ausgaben, es werden Datensätze in den 5 Comboboxen des Dialogs "[Durchgangszeiten eines Oberflächenmerkmals](#)" nicht angeboten.

# Sternbedeckungen

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit dem Befehl "Ephemeriden|Bedeckungen|Sternbedeckungen" können Sie Sternbedeckungen durch den Mond berechnen. Dabei werden die ekliptiknahen Sterne des SAO-Katalogs berücksichtigt.

Vor der Berechnung erscheint ein Dialog, in dem Sie festlegen können, unter welchen Bedingungen die Sternbedeckungen ausgegeben werden sollen.

Sternbedeckungen werden nur ausgegeben, wenn

- a) der Mond über dem Horizont steht,
- b) die Sonne eine Mindesthöhe unterschritten hat,
- c) eine festgelegte Grenzgröße für die Sterne überschritten wurde.

Die Optionen für b) und c) lassen sich auch über "Einstellungen|Tabellen konfigurieren..." festlegen.

Außerdem können Sie entweder für alle ekliptiknahen Sterne in der Ephemeris-Tool - Datenbank, oder für nur einen bestimmten Stern Bedeckungen suchen lassen. Wenn Sie das Optionskästchen "Alle Sterne" nicht markieren, erscheint ein Eingabefeld, in dem Sie nach einem Stern suchen können. Für diesen einen Stern werden dann Bedeckungen gesucht.

# Format der Dateien mit veränderlichen Sternen

siehe auch: [Dateiformate für Dateien mit Bahnelementen](#)

Um mit Ephemeris Tool die Maximums- bzw. Minimumszeiten von veränderlichen Sternen berechnen zu können, müssen die Koordinaten und Lichtwechselelemente aus externen Textdateien mit dem Format `"*.csv"` geladen werden. Die Auswahl einer Datei erfolgt über den Menüpunkt [Objekte|Veränderliche](#) geladen werden.

Damit solche Dateien vom Programm ohne Fehler gelesen werden, sind folgende Konventionen strengstens zu beachten:

1. Das Dezimaltrennzeichen ist das Komma.
2. Namen für Objekte dürfen nur einmal vergeben werden. Für verschiedene Daten zu einem Objekt müssen verschiedene Namen verwendet werden (z. B: Beta Lyrae 1995, Beta Lyrae 1996 usw.).
3. Jede Datei muß mit der folgenden, genau zu übernehmenden Zeichenkette beginnen:

:ELEMENTE VARIABLE EPHEMERIS TOOL!

Kommentarzeilen müssen durch einen ":" eingeleitet werden. Nach einem vollständigen Datensatz dürfen keine weiteren Angaben mehr folgen! Insbesondere sollten keine Leerzeichen zu Beginn einer Zeile stehen. Jede Zeile sollte entweder einen gültigen Datensatz enthalten oder mit einem Doppelpunkt beginnen (dann wird sie ignoriert).

Die Reihenfolge der Dateneinträge - getrennt für jeden Wert durch ";" und für jeden Datensatz durch eine Zeilenschaltung (ENTER-Taste) - ist

Name,RA,DK,MMax,MMin,Epoche,Periode,Aequin,Typ

Name: eine Zeichenkette

RA: Rektaszension

DK: Deklination

MMax: Maximalhelligkeit

MMin: Minimalhelligkeit

Epoche: Zeitpunkt des Minimums bzw. Maximums als Julianisches Datum

Periode: Abstand zwischen zwei Minimums- bzw. Maximumszeitpunkten in Tagen und Bruchteilen von Tagen

Aequin: Äquinoktium der Koordinaten RA und DK

Typ: Typ des Veränderlichen nach folgendem Code:

b: Bedeckungsveränderlicher

c: Cepheid

m: langperiodischer (Mira-) Veränderlicher

Die Koordinaten werden im Format h,mm bzw. g,mm erwartet (Komma als Trennzeichen).

Die mitgelieferte Datei `variab.csv` dient nicht nur als Grundeinstellung, wenn Ephemeris Tool nicht auf eine andere Datei vorkonfiguriert ist (mittels [Ephemeris Tool4.ocf](#)), sondern auch als Muster für eigene Dateien. Wenn der vorgeschriebene Dateiaufbau, die Reihenfolge der Daten und die Syntax der Trennzeichen nicht genau eingehalten werden, kommt es möglicherweise zu fehlerhaften Ausgaben.

# Objekte|Veränderliche...

siehe auch: Befehle im Menü "Objekte"

Mit dem Befehl "Objekte|Veränderliche" wird ein Dialogfenster geöffnet, in welchem sich ein Veränderlicher Stern zwecks Berechnung der Maximums/Minimumszeiten wählen lässt.

## 1. Kombobox "Objekte"

In der Kombobox "Objekte" werden - alphabetisch sortiert - Veränderliche Sterne zur Auswahl angeboten. Sofern Ephemeris Tool keine Datei mit Veränderlichen Sternen geladen ist, ist die Auswahlliste leer.

Mit "suchen nach" kann ein beliebiges Objekt in der Datei gesucht werden. Ist das Optionsfeld "nur nach Wortanfang" markiert, wird nur der Anfang eines Wortes gesucht, was relativ schnell geht. Anderenfalls wird (langsamer) die Zeichenfolge an jeder Stelle im Objektnamen gesucht.

## Schaltfläche "Datei öffnen"

Diese Schaltfläche öffnet einen Dateiauswahldialog. Dort können Sie eine andere, als die momentan verwendete Datei mit Veränderlichen Sternen laden.

## Schaltfläche "Objekt"

Durch Betätigen dieser Schaltfläche wird Ephemeris Tool angewiesen, keinen Veränderlichen Stern für die Berechnung bereit zu halten, was (minimal) Speicher einspart.



# Planetenbedeckungen

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit dem Befehl "Ephemeriden|Bedeckungen|Planetenbedeckungen" können Sie Bedeckungen von Planeten durch den Mond berechnen. Unabhängigkeit von der Sichtbarkeit und anders, als im Falle von Sternbedeckungen, werden alle Ereignisse dieser Art ausgegeben, auch wenn die Sonne über dem Horizont oder der Planet unter dem Horizont steht.

## Ansicht|Warnhinweise zeigen

siehe auch: Befehle im Menü "Ansicht"

Wenn diese Menüoption aktiviert ist, fragt Ephemeris Tool nach, wenn eine Rechenmethode gewählt wurde, die entweder sehr langwierig ist, oder unangemessen aufwendig ist (z. B. Aktivierung einer VSOP-Theorie für die numerische Integration einer Planetoidenbahn).

# Tabellenblattoptionen

siehe auch: Befehle im Menü "Einstellungen"

Mit dem Befehl Einstellungen|Optionen legen Sie Voreinstellungen für die Tabellenkalkulation fest. Diese Einstellungen betreffen nicht astronomische Gegebenheiten.

**Blätter in Arbeitsmappe:** legen Sie hier fest, wieviele leere Blätter beim Erstellen einer neuen Dateien erzeugt werden sollen.

**Trennzeichen für \*.csv-Export:** Sie legen hier fest, welches Zeichen (; , .) als Feldtrenner für den Export von Dateien in das \*.csv-Format verwendet werden soll.



# Bahnbestimmung

siehe auch: [Befehle im Menü "Tools"](#)

Die Befehle des Untermenüs "Bahnbestimmung" erlauben eine Bahnbestimmung nach Laplace mit anschließender Bahnverbesserung oder eine erste, **grobe** Bahnbestimmung nach dem Zweikörperproblem aus drei Beobachtungen nach der Gaussche Methode.

Für sehr genaue Auswertungen einer Vielzahl von Positionen ist Ephemeris Tool nur bedingt geeignet. Ich empfehle das Program "Find Orb", daß auf der Homepage von "Project Pluto" als Freeware angeboten wird. Es wird auch zusammen mit Guide 6.0 vertrieben.

## **Unterbefehle des Menüs Bahnbestimmung:**

[Bahnverbesserung...](#)

[Gauss...](#)

[Beobachtungen erfassen](#)

[Beobachtungen speichern...](#)

[Statusvektor erfassen...](#)

[Datei zeigen...](#)

[Vorgaben](#)

[Rechenverfahren](#)

## **Siehe auch:**

[Verwendung des Dialogs "Residuen"](#)

[Format der Dateien mit Beobachtungen](#)

# Gauss...

siehe auch: [Bahnbestimmung](#)

Mit dem Befehl [Bahnbestimmung](#)|Rechnen veranlassen Sie Ephemeris Tool, eine Datei mit Beobachtungen zu öffnen und für ein Triplet von Beobachtungen eine provisorische Bahn nach der Gauss-Methode zu berechnen.

Zunächst erscheint der Dateiauswahldialog "Datei mit Beobachtungen öffnen". Hier wählen Sie aus folgenden Dateiformaten:

1. Textdateien, entweder im Ephemeris Tool - Format oder als MPEC-Zirkular im \*.txt-Format. Ephemeris Tool kann beide Formate selbständig unterscheiden.
2. Binärdateien mit Beobachtungen: ein zweites Datenformat von Ephemeris Tool, in dem Daten im Binärformat enthalten sind.
3. MPEC-Zirkulare, diesmal im \*.htm oder \*.html - Format. Dazu muß die Datei lokal gespeichert sein. Ein Zugriff über das Internet ist nicht direkt möglich.

Anschließend schreibt Ephemeris Tool je nach Einstellungen im Dialog [Einstellungen](#)|[Optionen](#) folgende Angaben (oder eine Auswahl davon) in das aktive Tabellenblatt:

1. Den Inhalt der Datei mit Beobachtungen,
2. ein Protokoll des Rechenganges,
3. das Ergebnis (Bahnelementesatz),

wobei die Schritte 2. und 3. für jedes Triplet von Beobachtungen getrennt durchgeführt werden. Am Schluß jeder Rechnung wird gegebenenfalls auf eventuelle Probleme (z. B. Erdbahnlösung) hingewiesen.

Gerade beim Einlesen von MPEC-Zirkularen ist zu beachten, daß das verwendete Rechenverfahren mit relativ großen Zeitintervallen zwischen drei Beobachtungen rechnet (Tage, besser Wochen).

Wenn eine Datei mehr als drei Beobachtungen enthält (bei MPEC-Zirkularen ist dies die Regel), arbeitet Ephemeris Tool die Datei in schrittweise ab:

```
1 2 3 4 5 6 7 ...
|_|
  |_|
    |_| usw.
```

Bessere Ergebnisse gibt es oftmals, wenn eng benachbarte Beobachtungen eliminiert werden, also im Beispiel oben Beobachtung 2, 3, 5 und 6 gelöscht werden und nur 1, 5 und 7 zur Bahnbestimmung herangezogen werden.

Um Beobachtungen aus einem MPEC-Zirkular auszusondern, kann man mit [Bahnbestimmung](#)|[Datei zeigen...](#) deren Inhalt in ein Tabellenblatt schreiben, Beobachtungen löschen und anschließend unter neuem Dateinamen im \*.txt-Format oder im \*.obs-Format [speichern](#).

# Beobachtungen erfassen

siehe auch: [Bahnbestimmung](#)

Mit dem Befehl [Bahnbestimmung|Beobachtungen erfassen](#) erzeugen Sie ein Eingaberaster für Positionsbeobachtungen. Mit dem Befehl [Bahnbestimmung|Beobachtungen speichern...](#) können Sie Werte, die Sie in die Tabelle eingetragen haben, als [Datei](#) speichern und anschließend mit [Bahnbestimmung|Datei zeigen...](#) anzeigen lassen oder mit [Bahnbestimmung|Rechnen...](#) zur Bahnbestimmung auswerten.

Ephemeris Tool erzeugt ein Eingaberaster, in dem Sie folgendes Eintragen müssen:

Zelle C1: Äquinoktium der Beobachtungen (Jahr, evtl. mit Dezimalstellen). Der Eintrag ist mit '2000' vorbelegt.

Zelle E1: Gewünschtes Äquinoktium der Bahnelemente(Jahr, evtl. mit Dezimalstellen). Der Eintrag ist mit '2000' vorbelegt.

Danach müssen mindestens drei Zeilen mit Datensätzen (ab Zeile 3) folgen:

Spalte A: Jahr der Beobachtung

Spalte B: Monat der Beobachtung

Spalte C: Tag der Beobachtung

Spalte D: UT der Beobachtung, als Stunden mit Dezimalen

Spalte E: Rektaszension als Stunden, Minuten, Sekunden mit Dezimalen, wobei nach dem Stundenwert das Dezimaltrennzeichen steht (bei deutschen Windows-Ländereinstellungen das ','). Beispiel: 3,12123 für 3 Stunden, 12 Minuten, 12,3 Sekunden.

Spalte F: Deklination als Grad, Minuten usw., ansonsten im gleichen Format wie die Rektaszension.

Spalte G: Helligkeit des Objekts in mag (für Verwendung in späteren Versionen von Ephemeris Tool reserviert, ggf. 0 eintragen).

Spalte H: optional: Geogr. Länge des Beobachtungsortes, im gleichen Zahlenformat wie RA und Dec, westliche Werte negativ.

Spalte I: optional: Geogr. Breite des Beobachtungsortes, im gleichen Zahlenformat wie RA und Dec, Südliche Werte negativ.

Die geographische Position wird in der aktuellen Version von Ephemeris Tool **nicht** berücksichtigt, vermutlich in späteren Versionen. Ggf. 0 eintragen.

Die Koordinaten müssen im Äquinoktium gegeben sein, daß in C1 eingetragen sind. Sie müssen um die stellare Aberration bereinigt sein, **nicht** um die tägliche Aberration.

Sind alle Eintragungen vorgenommen, sollten Sie das Tabellenblatt zur weiteren Verwendung als Datei mit [Beobachtungen speichern](#).

## Beobachtungen speichern...

siehe auch: [Bahnbestimmung](#)

Mit diesem Befehl können Sie Beobachtungsdaten, die Sie entweder [von Hand erfaßt haben](#) oder über [Bahnbestimmung|Datei zeigen...](#) geladen haben, in eines der beiden [Ephemeris Tool Dateiformate](#) für Beobachtungen speichern.



# Datei zeigen

siehe auch: [Bahnbestimmung](#)

Mit diesem Befehl können Sie den Inhalt einer Datei mit Beobachtungen zur Bahnbestimmung zur Anzeige in ein Tabellenblatt schreiben lassen. Die Werte können dort editiert und anschließend mit [Bahnbestimmung|Beobachtungen speichern...](#) wieder gespeichert werden.

Zunächst erscheint der Dateiauswahldialog "Datei mit Beobachtungen öffnen". Hier wählen Sie aus folgenden Dateiformaten:

1. Textdateien, entweder im Ephemeris Tool - Format oder als MPEC-Zirkular im \*.txt-Format. Ephemeris Tool kann beide Formate selbständig unterscheiden.
2. Binärdateien mit Beobachtungen: ein zweites Datenformat von Ephemeris Tool, in dem Daten im Binärformat enthalten sind.
3. MPEC-Zirkulare, diesmal im \*.htm oder \*.html - Format. Dazu muß die Datei lokal gespeichert sein. Ein Zugriff über das Internet ist nicht direkt möglich.

Sofern MPEC-Zirkulare importiert wurden, können Sie die Daten daraus anschließend in eines der originären Ephemeris Tool - Formate sichern. Natürlich kann die Tabelle auch über die Befehle des [Datei-Menüs](#) gespeichert werden.

# Makros

siehe auch: Befehle im Menü "Tools"

Mit dem Befehlen des Untermenüs Tools|Makros können Sie bestimmte mathematische Operationen oder Formatierungen auf die aktive Zelle im aktiven Tabellenblatt oder sämtliche Markierungen des aktiven Tabellenblatts anwenden. Bestimmte Makrobefehle wirken nur auf Zelleinträge im Textformat zur Verfügung, andere nur auf numerische Werte. Wenn eine Zelle im markierten Bereich ein für das Makro ungeeignetes Format aufweist, zeigt der Makrobefehl für sie keine Wirkung.

**DEG -> DMS:** wandelt Winkel oder Zeitangaben im Format g,xxxx (Grad mit Dezimalstellen) nach g,mmss (Grad mit Minuten und Sekunden) um.

**DMS -> DEG:** wandelt Winkel oder Zeitangaben im Format g,mmss (Grad mit Minuten und Sekunden) nach g,xxxx (Grad mit Dezimalstellen) um.

**Zeit -> DEG:** wandelt Zeitangaben in Stunden mit Dezimalstellen (z. B: 10:30:00 nach 10,5)

**DEG->Zeit:** wandelt Stunden mit Dezimalstellen in Zeitangaben um (z. B: 10,5 nach 10:30:00)

**Layout -> Zahl:** entfernt sämtliche nicht numerischen Zeichen aus formatierten Zahlen (Winkeln, Rektaszensionswerten usw) und ersetzt das erste Zeichen durch das Dezimaltrennzeichen (in deutschen Windows-Installationen zumeist das ','). Beispiel: 3°30'00' wird 3,3000.

**Zahl->° ' '':** setzt anstelle des Dezimaltrennzeichens das °-Symbol und dann Bogenminuten und -sekunden.

**Zahl->h m s:** setzt anstelle des Dezimaltrennzeichens das h-Symbol und dann Zeitminuten und -sekunden.

Die Befehle des Makro-Menüs stehen auch über Tastenkürzel zur Verfügung. Sie erscheinen auch im Kontextmenü.

# Format der Dateien mit Beobachtungen für Bahnbestimmungen

siehe auch: [Dateiformate für Dateien mit Bahnelementen](#)

Ephemeris Tool kennt zwei Formate für Dateien mit Beobachtungen:

1. Das **binäre "\*.obs"-Format**. Sie können es erzeugen, indem sie eine Datei mit Bahnelementen anzeigen lassen und anschließend in diesem Format abspeichern.
2. **Textdateien mit Beobachtungen**. Sie können sie auf die gleiche Weise wie \*obs-Dateien erzeugen, oder über einen beliebigen Texteditor, auch außerhalb von Ephemeris Tool.

Der Aufbau der Textdateien ist (Zeilennummer **nicht** eingeben!):

```
1 ephtl observations
2 1997.8
3 2000.0
4 1997 11 22 22.133 22 37 00.2 -21 00 09 0 0 0 7.1 -7 22 12.30 51 51 40.00
5 1997 11 24 22.133 22 38 14.00 -20 45 25 0 0 0 7.3 0 0 0.00 51 51 40.00
6 1997 11 28 22.133 22 40 53.6 -20 15 05 0 0 0 7.5 -7 22 12.30 51 51 40.00
7 1997 12 02 22.133 22 43 48.2 -19 43 39 0 0 0 7.8 -7 22 12.30 51 51 40.00
8 (etc.)
```

Zeile 1: Dateikennung - muß wörtlich so übernommen werden,

Zeile 2: Äquinoktium der Beobachtungen,

Zeile 3: Äquinoktium der (berechneten) Bahnelemente,

Zeile 4 - 6 und mehr: Datensätze mit Beobachtungen in folgendem Format:

jjjj mm tt hh.xxxx hh mm ss.xx +/-gg.mm.ss.x xx.xx gg.mmssx gg.mmssx,  
Jahr, Monat, Tag UT, RA, Dec, mag (visuell), geogr. Länge, geogr. Breite.

Dabei können Dezimalstellen entfallen, auch führende Nullen. **Wichtig:** unabhängig von den Windows-Ländereinstellungen muß in diesem Format das **Dezimaltrennzeichen der Punkt (.)** sein.

# Sternbedeckungen durch Planeten

siehe auch: Befehle im Menü "Ephemeriden"

Mit dem Befehl "Ephemeriden|Sternbedeckungen durch Planeten" können Sie **Sternbedeckungen** oder enge **Konjunktionen** durch die **Planeten** oder den aktuell eingestellten **Asteroiden** (anhand seiner oskulierenden Bahnelemente) berechnen. Dabei werden die ekliptiknahen Sterne des SAO-Katalogs berücksichtigt. Im Falle von Asteroiden mit sehr hoher ekliptischer Breite können in einigen Distributionen von Ephemeris Tool Bedeckungen übersehen werden.

Wenn Sie den Befehl aufrufen, erscheint zunächst der Dialog "Objekt und Optionen für Sternbedeckungen". Hier wählen Sie die Planeten und/oder den momentan von Ephemeris Tool verwendeten Planetoiden (**wenn** ein Datensatz mit oskulierenden Elementen geladen ist).

Sie können außerdem die minimale Grenzgröße der Sterne wählen, für die noch Bedeckungen gesucht werden.

Das Optionskästchen "Nur nach Konjunktionen, nicht nach Bedeckungen suchen" erlaubt es, die zeitaufwendige Berechnung von Bedeckungen zu sparen und nur den ungefähren Zeitpunkt der Konjunktion zu berechnen. Dazu wird auch die minimale Distanz in Deklination zwischen Stern und Objekt ausgegeben.

Wenn Sie einen Planetoiden auswählen, werden Sie aufgefordert, einen (geschätzten) Wert für seinen Durchmesser in km anzugeben. Für die Planeten sind diese Werte programmintern gespeichert.

Außerdem können Sie die Suche nach Bedeckungen auf einen Stern beschränken. Dazu heben Sie die Markierung "Alle Sterne" auf. Es erscheint ein Eingabefeld, in dem Sie nach einem (ekliptiknahen) Stern suchen können.

Anschließend wird eine Tabelle der engen Konjunktionen im aktuell gültigen Tabellenzeitraum ausgegeben. Sofern für den momentan verwendeten geogr. Ort eine Bedeckung stattfindet, werden die Ein- und Austrittszeiten mit angegeben (es sei denn, Sie hätten im Dialog die Berechnung von Bedeckungen ausgeschlossen, s. o.).

# Vorgehensweise bei der Erstellung der Datenbanken

## Schritt 1: Enddatum für die Datenbank wählen

Wählen Sie im Auswahlfeld "Datenbank von 1.1.1900 bis" das gewünschte Enddatum (2100, ergibt 3 MB der 2200, ergibt 4,5 MB große Dateien). Mit der Option "Testmodus" können Sie kleine Testdateien erzeugen, um zu sehen, ob und wie die Dialogbox funktioniert.

Die Erstellung einer vollen Dateien kann durchaus 15 bis 30 oder mehr Minuten dauern.

## Schritt 2: Objekt wählen

Mit der Combobox Objekt/Dateiname wählen Sie den Körper, für den Sie eine Datei erzeugen wollen. Die fertigen Dateien heißen xxx.vsc, wobei xxx den Körper abkürzt (sun, mer(cury), ven(us) usw.).

Um das pos.vsp - File zur Beschleunigung numerischer Integrationen zu erzeugen, markieren Sie die Option "Datenbank für numerische Integration".

## Step 3: Datei erzeugen

Wenn alle Einstellungen korrekt sind, starten Sie die Dateierzeugung über die Schaltfläche "Datei erzeugen".

## Schritt 3: Verwenden der Dateien in Ephemeris Tool

Sie müssen insgesamt 9 Dateien für jeden Planeten (Sonn bzw. Erde, Merkur, Venus ... Pluto) oder ein pos.vsp-File erzeugen. Kopieren Sie diese Dateien in Ihren Ephemeris Tool - Ordner. Beenden Sie Ephemeris Tool und starten es neu. Nun erscheinen die neuen Optionen im "Einstellungen"-Menü.

# Statusvektor erfassen

siehe auch: [Bahnbestimmung](#)

Mit diesem Befehl können Sie einen Statusvektor, der im Tabellenblatt steht, in eine Datei mit der Erweiterung \*.stv speichern.

Der Statusvektor muß dazu in folgendem Format vorliegen:

1. Alle Werte müssen in **einer** Zeile stehen,
2. insgesamt 7 Zahlenwerte in nebeneinanderliegenden Spalten werden erwartet: x, y, z, vx, vy, vz, JD.

Einheiten sind AE und AE pro Tag.

Markieren Sie die 7 Zellen mit den Werten und rufen Sie dann den Befehl "Statusvektor erfassen". Anschließend erscheint ein Dialog, in dem der State-Vector und (auch in Form klassischer Bahnelemente) dargestellt wird. Sie können den Vektor nun speichern.

# Verwendung des Dialogs "Residuen"

Mit diesem Dialog können Sie versuchen, die erste Bestimmung einer Bahn nach der Laplace-Methode zu verbessern. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

## 1. Der Dialog erscheint zum ersten Mal

Die Datei mit Beobachtungen wird angezeigt, darunter der nach der Laplace-Methode errechnete State-Vector sowie die ersten, sehr groben Bahnelemente. Legen Sie nun für die weitere Rechnung fest, a) ob die Koordinaten aus der Datei mit Beobachtungen topzentrisch sind (das ist üblicherweise der Fall), b) wählen Sie den Prozentsatz, mit dem die Bahnelemente in weiteren Iterationen verändert werden, c) wählen Sie eine der möglichen Rechenmethoden: "Vereinfacht" für erste Näherungen, "Genau" für genaue Berechnung ohne Störungen, "Störungen", wenn die Beobachtungen zeitlich so weit auseinanderliegen, daß Störungen berücksichtigt werden müssen.

Mit "Rechnung fortsetzen" leiten Sie nun eine erste Bahnverbesserung ein.

## 2. Der Dialog erscheint mit verbesserten Bahnelementen

Neben den Beobachtungen werden nun die Differenzen zwischen Beobachtung und aufgrund der Elemente berechneten Ephemeriden angezeigt. Beobachten Sie vor allem die Werte für "RMS-Error" (farbig hervorgehoben): sie sollten im Laufe der Verbesserungen abnehmen und schließlich stabil bleiben (auf möglichst niedrigem Niveau).

Sie haben nun folgende Möglichkeiten:

1. Wenn das Ergebnis zufriedenstellend ist, betätigen Sie "Schließen".
2. Wenn das Ergebnis der vorhergehenden Iteration zufriedenstellend war, betätigen Sie "Vorhergehendes Ergebnis" (steht erst nach der zweiten Iteration zur Auswahl!),
3. Falls Sie ein gutes Ergebnis mit einer Auswahl von Beobachtungen erreicht haben, sollten Sie "Neu laden für Verbesserung" betätigen: nun können Sie alle Beobachtungen (oder eine größere Auswahl) zur weiteren Verbesserung heranziehen. Der zuletzt gefundene Bahnelementesatz wird dabei weiterverwendet.

Mit "State vector speichern" und "State vector laden" können Sie Zwischenergebnisse sichern oder bei Bedarf wieder laden.

## 3. Die Iteration konvergiert nicht

In diesem, leider sehr häufigen Fall, wird der Dialog zur Auswahl von Beobachtungen wieder aufgerufen und das Procedere beginnt von vorn. In seltenen Fällen kann es auch zu Exceptions in den mathematischen Routinen kommen. Dann wird das gesamte Verfahren abgebrochen.

## 4. Tips für nicht konvergierende Iterationen

Es gibt einige Tricks, um Iterationen, die nicht konvergieren, doch noch zu einem Ergebnis zu führen. Meistens konvergieren solche Lösungen nicht, die als Resultat der Bahnbestimmung die "Erdbahnlösung" (a ca. 1, e ca. 0,01) zeigen. Bei wiederholter Rechnung wird diese Lösung häufig zu völlig unrealistischen Hyperbeln mit extremer Exzentrizität "verbessert", bevor Ephemeris Tool die Iteration abbricht.

In diesem Falle gibt es folgende Möglichkeiten:

1. Eine andere Auswahl von Beobachtungen für die erste Näherung vornehmen,
2. Den Wert für die Änderungsrate (in %) drastisch heraufsetzen, auf Werte von ca. 10%. Ansonsten

wären Werte zwischen 1 und 0,1% angemessener.

3. Es ist auch möglich, den State Vector oder einzelne Bahnelemente zu ändern, in einer Art "Probiervfahren". Dies *kann* helfen, wenn man schon die ungefähre Bahn kennt.



# Bahnverbesserung...

siehe auch: [Bahnbestimmung](#)

Mit dem Befehl [Bahnbestimmung](#)|[Bahnverbesserung](#) veranlassen Sie Ephemeris Tool, eine Datei mit Beobachtungen zu öffnen und anhand der darin enthaltenen Beobachtungen (oder einer Auswahl daraus) eine erste, provisorische Bahn zu berechnen, die anschließend verbessert werden kann..

Zunächst erscheint der Dateiauswahldialog "**Datei mit Beobachtungen öffnen**". Hier wählen Sie aus folgenden Dateiformaten:

1. Textdateien, entweder im Ephemeris Tool - Format oder als MPEC-Zirkular im \*.txt-Format. Ephemeris Tool kann beide Formate selbständig unterscheiden.
2. Binärdateien mit Beobachtungen: ein zweites Datenformat von Ephemeris Tool, in dem Daten im Binärformat enthalten sind.
3. MPEC-Zirkulare, diesmal im \*.htm oder \*.html - Format. Dazu muß die Datei lokal gespeichert sein. Ein Zugriff über das Internet ist nicht direkt möglich.

Nun erscheint der Dialog "**Beobachtungen für eine erste Näherung auswählen**". Hier werden die Einzelbeobachtungen aus der Datei aufgelistet. Durch Doppelklick auf einer der Beobachtungen wird sie aus der Liste der für die erste Näherung zu berücksichtigenden Beobachtungen entfernt.

Sie können auch automatisch 3, 4 oder 5 Beobachtungen (gleichmäßig über die Datei verteilt) auswählen lassen.

Mit "OK" veranlassen Sie die Berechnung einer ersten Bahn. Sollte die Berechnung scheitern, so landen Sie sofort wieder im ersten Dialog. Wählen Sie nun andere Beobachtungen aus. Die Schaltfläche "Vorherige Auswahl" ruft die zuletzt verwendete Auswahl wieder auf. Ansonsten werden zunächst wieder alle Beobachtungen dargestellt.

Sollte die Berechnung nicht scheitern, so erscheint der Dialog "**Residuen**". Mit diesem Dialog nehmen Sie die Verbesserungen der Bahn anhand der ausgewählten Beobachtungen vor. Sofern die Näherung gut ist, wählen entweder "Schließen", um das Procedere zu beenden oder "Neu laden für Verbesserung", um alle Beobachtungen (oder eine andere Auswahl) für eine weitere Verbesserung zu laden.

Am Ende schreibt Ephemeris Tool je nach Einstellungen im Dialog [Einstellungen](#)|[Optionen](#) folgende Angaben (oder eine Auswahl davon) in das aktive Tabellenblatt:

1. Den Inhalt der Datei mit Beobachtungen,
2. das Ergebnis (Bahnelementesatz),

Zugleich wird auf eventuelle Probleme (z. B. Erdbahnlösung) hingewiesen.

Gerade beim Einlesen von MPEC-Zirkularen ist zu beachten, daß das verwendete Rechenverfahren mit relativ großen Zeitintervallen zwischen drei Beobachtungen rechnet (Tage, besser Wochen).

# Astorb-Datenbanktool

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Mit dem Befehl `Datei|Dateiwerkzeuge|Astorb-Datenbanktool` rufen Sie die Dialogbox "ASTORB.DAT-Konvertierungstool" auf. Damit konvertieren Sie die Astorb.dat-Datenbank des MPC in das Ephemeris Tool \*.csv-Format oder Formate für andere Astronomieprogramme.

## Bedienung der Dialogbox

1. Wählen Sie das gewünschte Ausgabeformat im Menü "Einstellungen":

a) CSV-format: konvertiert die gesamte Datenbank in ein csv-Format. Sie können die resultierende Datei `asteroid.csv` komplett in Windows-Datenbanken oder Spreadsheets öffnen. Beachten Sie, daß viele Tabellenkalkulationen nur rund 16000 Datensätze pro Tabellenblatt zulassen!

b) Ephemeris Tool - Format: damit erzeugen Sie ein spezielles Dateiformat, das meine Astronomie-Freewareprogramme lesen können. Es ist eine csv-Format mit ";" als Trennzeichen und "." als Dezimaltrenner. Die ausgegebene Datei heißt `asteroid.csv`.

c) HomePlanet-Format: erzeugt eine Datei `astrnew.csv` im Format, welches das Freeware-Programm "HomePlanet" erwartet (mit ";" als Trennzeichen und "." als Dezimaltrenner).

3. Markieren Sie `Options|International` Einstellungen, wenn Sie als Dezimaltrenner den "." und als Listentrennzeichen das ";" haben möchten. Anderenfalls werden die Gepflogenheiten in Deutschland (";" und ";") angewandt. Wichtig: Diese Einstellung wirkt sich nur aus, wenn sie eine komplette Konvertierung in das csv-Format gewählt haben (s. o.). Für die speziellen Orion/Ephemeris Tool und HomePlanet - Formate hat dies keine Auswirkungen. Diese Programme erwarten feste Vorgaben.

3. Wählen Sie nun über `Datei|Öffnen` die `astorb.dat`, welche Sie konvertieren wollen.

Anschließend wird die Datei zeilenweise eingelesen, konvertiert und in eine Datei "`asteroid.csv`" bzw. "`astrnew.csv`" im gleichen Verzeichnis wie die `astorb.dat` geschrieben. Sie können den (langwierigen!) Vorgang jederzeit abbrechen. Dann wird eben nur ein Teil der Datei konvertiert, die erzeugte \*.csv-Datei ist entsprechend klein.

Nach der Konvertierung befindet sich auf Ihrer Festplatte

a) unverändert die `astorb.dat`

b) im gleichen Verzeichnis die soeben erzeugte Datei. Je nachdem, ob sie komplett oder für ein spezielles Format konvertiert wurde, ist sie mehr oder weniger groß. 9 MB können es aber schon werden...

Bisweilen ist ein Aufsplitten der csv-Datei in zwei kleinere nötig. Meine Programme etwa können nicht alle 34000 Datensätze einlesen, HomePlanet schon.. Tabellenkalkulationen lassen zumeist nur rund 16000 Datensätze pro Arbeitsblatt zu.

Bitte dieses Tool nicht auf andere Dateien als die entpackte `astorb.dat` des MPC loslassen! Das Tool ist exakt auf das Format dieser Datei hin ausgelegt, so wie es auf der Web-Seite des MPC dokumentiert ist. Ich übernehme keine Garantie für Folgen von Fehlbedienungen! (Auch sonst keine...).

# Tabellenkalkulation

siehe auch: Befehle im Menü "Ansicht"

Mit diesem Befehl aktivieren oder deaktivieren Sie das Ephemeris Tool Spreadsheet. Wenn die Tabellenkalkulationsoberfläche deaktiviert ist, werden Ephemeriden erheblich schneller im Programmfenster ausgegeben. Die Darstellung erfolgt in ein einfaches Datengitter. Der Nachteil dabei ist, daß einige Programmfunktionen nicht zugänglich sind.

Wenn die Tabellenkalkulation ausgeblendet ist, fehlen folgende Programmfunktionen:

- Bahnberechnung
- Drucken
- Speichern im \*.xls-Format
- sämtliche Tabellenkalkulationsfunktionen
- etliche Formatierungsmöglichkeiten im Menü Format.

Einige Befehle im Menü Format treten hinzu. Die Tabellen in der Datengitter-Ansicht lassen sich in einem programmspezifischen Dateiformat speichern.

# Neue Funktionen in der Version 3.x

## Daten für Bahnelementedateien auf neue Oskulationsepoche integrieren

Obwohl Ephemeris Tool alle Fähigkeiten besitzt, Kometen- oder Planetoidenbahnen numerisch zu integrieren, war es bislang nur auf umständliche Weise möglich, vorhandene Dateien mit Bahnelementen unmittelbar auf eine neue Epoche zu integrieren. Nunmehr erlauben die Optionen Menü Integration|Daten für Bahnelementedatei Bahnelemente so in eine Tabelle zu schreiben, daß sie anschließend über Datei|Als csv-Datei speichern direkt in eine neue csv-Datei für Bahnelemente im Ephemeris Tool - Format exportiert werden können.

## Zwei Programmoberflächen zur Wahl

Wenn Ihnen die Tabellenkalkulationsoberfläche von Ephemeris Tool zu langsam erscheint, können Sie auch ein einfaches Datengitter zur Darstellung der Ephemeriden verwenden (Strg+F1). Damit geht die Ausgabe der Tabellen viel schneller. Allerdings fallen dabei einige Programmooptionen weg (z. B. Drucken und Speichern im \*.xls-Format).

## Umschaltmöglichkeit Englisch/Deutsch

Sie können nun über Umsch+F1 direkt zwischen beiden Sprachen wechseln.

## Vorausberechnete Datenbanken

Wenn Sie die vsop87c-dll installiert haben (s.o.) können Sie mit dem Befehl "Datei|Dateiwerkzeuge|Datenbanken erstellen" Dateien mit vorausberechneten Orten der Planeten erstellen. Ephemeris Tool kann dann Ephemeriden oder Störungen bei numerischen Integrationen direkt durch Interpolation aus diesen Datenbanken berechnen, was erheblich schneller geht, als bei konventioneller Berechnung.

## Konvertierung der ASTORB-Datenbank

Ephemeris Tool kann nun direkt die astorb-Datenbank des Lovel-Observatoriums in das eigene Dateiformat konvertieren. Nutzen Sie dazu den Befehl "Datei|Dateiwerkzeuge|Astorb-Datenbanktool".

## Toolbar zur Konfiguration der Ephemeridentabellen

Über Ansicht|Tabellen-Werkzeugliste können Sie eine Toolbar einblenden, die einige Standardeinstellungen für Ephemeridentabellen erlaubt, ohne daß sie dazu den Tabellenkonfigurationsdialog aufrufen müssen.

## Verbesserter Tabellenkonfigurationsdialog

Im Tabellenkonfigurationsdialog lassen sich einmal gefundene Einstellungen in Dateien sichern bzw. wieder laden. Diese Option wirkt zusätzlich zu der Möglichkeit, eine gesamte Programmkonfiguration über das Menü "Einstellungen" zu sichern bzw. zu laden. Der Dialog ist nun als Registerdialog ausgelegt, wobei die Einstellungen, die per "Power Buttons" getätigt werden, sich widerrufen lassen.

## Zusätzliche Zeitzonen

Da in manchen Staaten die Zeitzonen von der Greenwich Zeit nicht allein um volle Stunden, sondern zusätzlich um halbe Stunden oder dergl. abweichen, können Sie nun zusätzlich zu den "vollen" Zeitzonen ein Offset in Minuten angeben. Prinzipiell ließe sich also für jeden Meridian die lokale Ortszeit verwenden.

### **Ereignisse und Konjunktionen der hellen Jupiter- und Saturnmonde**

Im neugestalteten "Ephemeriden"-Menü finden Sie ab Version 3.3 zusätzliche Optionen für die Planetenmonde: berechnen Sie nun Durchgänge, Bedeckungen, Schattenvorübergänge und Verfinsterungen sowie Konjunktionen von Monden untereinander und Extremstellungen der Monde relativ zum Planeten.

# Integration|Daten für Bahnelementedatei

Siehe auch: Befehle im Menü "Integration"

Mit den Befehlen dieses Menüs können Sie

- einzelne Planetoiden oder Kometen für verschiedene Zeitpunkte oder

- ganze Dateien mit Bahnelementen für Planetoiden oder Kometen

auf neue Oskulationsepochen integrieren. Die neuen Bahnelemente werden in das aktive Tabellenblatt geschrieben und zwar in exakt demjenigen Format, daß meine Bahnelementedateien erwarten.

Wenn Sie das Tabellenblatt anschließend mit Datei|Als csv-Datei speichern... sichern, erhalten Sie Dateien, die Sie unmittelbar wieder mit Ephemeris Tool einlesen können.

Auf diese Weise können Sie sehr schnell alte Bahnelementedateien auf neue Oskulationsepochen umrechnen.

## Datei|Zeige Datei in.../Starte...

siehe auch: Befehle im Menü "Datei"

Diese beiden Befehle erscheinen nur dann, wenn Ephemeris Tool Ihre Excel-Installation gefunden hat oder wenn Sie manuell ein externes Programm festgelegt haben (Einstellungen|Externes Programm festlegen), daß Sie aus Ephemeris Tool heraus starten können.

Die Befehle heißen dann beispielsweise

Starten Excel.exe: startet Excel (bzw. eine neue Instanz von Excel, falls es schon läuft),

Zeige Datei in Excel.exe: starte Excel mit der gerade geladenen Tabellendatei.





