
Sternzeit mit dem BASIC-Tiger®

Gunther Zielosko

1. Grundlagen

Der Titel klingt nach "Star Trek", ist aber ernstgemeint. In diesem Kapitel wollen wir eine Sternzeituhr mit dem BASIC-Tiger® aufbauen, die zwei für Hobbyastronomen wichtige Zeitangaben bereitstellt, das Julianische Datum (JD) und die Lokale Sternzeit (LST). Eine solche Uhr braucht jeder Astronom, wenn er beobachtete oder vorhergesagte Ereignisse am Sternenhimmel dokumentieren oder verifizieren will.

1.1. Ein paar Anmerkungen zum Problem Zeit

Es könnte alles so einfach sein, eine Stunde ist eine Stunde, ein Tag ist ein Tag und ein Jahr ist ein Jahr. Für uns Normalverbraucher ist es auch so einfach, wir haben unsere Uhr, einen Kalender und können uns damit problemlos in der Zeit orientieren. Wenn man aber ein bißchen neugierig ist, fällt einem zur Zeit so manche Ungereimtheit ein:

- Warum hat ein Jahr 365 Tage, ein anderes 366 (Schaltjahr!)? Was bewirken diese ungleichen Jahre, wenn man über viele Jahre auseinanderliegende astronomische Erscheinungen zeitlich exakt einordnen will?
- Wie verhalten sich Zeitangaben, wenn sich 2 Beobachter an verschiedenen Orten aufhalten (Problem Ortszeit)?
- Wie ist der Zusammenhang zwischen den Tagen (die Erde dreht sich um ihre Achse) und dem Jahr (die Erde umkreist die Sonne)?
- Was haben die Mondphasen mit all dem zu tun?
- Gibt es Unterschiede zwischen einem "Sonntag" und einem "Sternentag"?
- usw.

Fangen wir mit dem letzten Punkt an. Wir Normalbürger leben im System der Sonntage. Solch ein Tag hat nach heutigen Bedingungen, wie wir wissen, 24 Stunden. Das heißt, die Sonne kommt nach genau 24 Stunden wieder an dem gleichen Ort am Himmel an. Stimmt das? Eigentlich nicht – die Erfahrung zeigt, daß sie zumindest eine unterschiedliche Höhe hat, im Sommer steht sie hoch über dem Horizont, im Winter tiefer. Aber wenigstens die Himmelsrichtung stimmt. Wenn wir dagegen einen Stern beobachten, stellen wir eine von Tag zu Tag größere Abweichung fest. Wenn man eine genaue Uhr nimmt und die Zeit zwischen zwei Durchgängen des Sternes mißt, ist ein solcher „Tag“ 23 Stunden, 56 Minuten und 4,0905 Sekunden lang! Überrascht?

Ein Sonntag dauert bei gleicher Definition etwa 4 Minuten länger, weil sich die Erde nicht nur um ihre Achse dreht, sondern auch noch um die Sonne, d.h. scheinbar verändert sich die Position der Sonne zusätzlich in Bezug auf die Sterne, daher kommen auch die Zuordnungen

der Sonnenposition zum sogenannten Tierkreis. Zu bestimmten Zeiten hält sich die Sonne an verschiedenen Orten des Sternenhimmels auf.

Ein weiteres Problem ist, daß die Erdbahn kein Kreis, sondern eine Ellipse ist, die außerdem wegen der Schrägstellung der Erdachse noch "schief" im Raum steht. Daraus resultieren zusätzliche jahreszeitliche Abweichungen des Sonnentages vom Sternentag.

Die Mondumläufe (Monat) um die Erde waren für die Menschen in historischer Zeit wesentlich bedeutsamer als für uns heute. Für die Zeitrechnung ist der Mond heute kaum noch wichtig.

Aus diesen Fakten ergaben sich speziell für Astronomen, die ja bekanntermaßen in „astronomischen“ Zeiträumen denken müssen, eine Reihe von Zeit-Problemen, die sie aber einigermaßen in den Griff bekommen haben. Sie brauchten vor allem einen Maßstab für lange Zeiten, der ortsunabhängig ist und mit dem sie lange Zeitabschnitte, Zeitdifferenzen und lange auseinanderliegende astronomische Ereignisse (z.B. den Stern von Betlehem) einfach beschreiben konnten. Dieser Maßstab ist das

1.2. Julianische Datum

Die Julianische Tageszählung wurde 1581 von dem französischen Gelehrten Joseph Justus Scaliger (in seinem Buch 'Opus novum de emendatione temporum') eingeführt, um eine eindeutige Zeitzählung ohne negative Jahreszahlen zu erhalten (Jahre vor Christus).

Die Julianische Tageszahl ist eine fortlaufende Zählung der Tage, beginnend mit dem Tag 0, der am 1. Januar 4713 v.Chr. (im proleptischen Julianischen Kalender) um 12 Uhr Mittags begann.

Die von Scaliger gewählte Konstruktion ist einigermaßen kompliziert, macht aber Sinn. Man hatte damit für einen genügend weiten Zeitraum zurück einen festen Zeit-Bezugspunkt. Jeder neue Julianische Tag beginnt immer um 12 Uhr mittags, was ursprünglich für die europäische Astronomie den Vorteil besaß, daß alle Beobachtungen einer Nacht an einem einzigen Julianischen Tag stattfanden. Diese Eigenschaft ist heute unwesentlich, da es ja auch auf der anderen Seite der Erde Astronomen gibt, für die das eher ein Nachteil ist.

Die Julianische Tageszählung läßt sich durch Anhängen des seit 12 Uhr mittags verflossenen Tagesbruchteils (Nachkommastellen!) leicht zu einer genauen Zeitangabe erweitern. So bezeichnet **JD 2 451 605** den Tag, der am 1. März 2000 um 12 Uhr beginnt, während **JD 2 451 605.25** den Zeitpunkt um 18 Uhr desselben Tages bestimmt.

Die Bedeutung der Julianischen Tagesangabe in der heutigen Astronomie liegt zum einen in der Möglichkeit einer kompakten, eindeutigen Zeitangabe, zum anderen in der einfachen Angabe und Berechnung von Zeitdifferenzen, Perioden usw. Sie gilt weltweit unabhängig vom Standort, d.h. jeder Astronom sieht zur gleichen Zeit auf seiner astronomischen Uhr dasselbe Julianische Datum.

1.3. Lokale Sternzeit

Im Gegensatz zum Julianischen Datum ist die Lokale Sternzeit, wie schon der Name zeigt, ortsabhängig.

Die Dauer eines "Sterntages" ist die Zeitspanne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Meridiandurchgängen eines Sternes (der Meridian eines Beobachtungsortes ist der Großkreis auf der Himmelskugel, der durch die beiden Himmelspole und durch den Zenit des Beobachtungsortes geht).

Die Sternzeit ist wie das Julianische Datum ein wichtiges Orientierungsmittel für den Astronomen. Aus beiden Angaben lassen sich praktisch alle zeitlichen Einstellungen für Fernrohre und damit deren Ausrichtung in der Himmelsrichtung bestimmen.

1.4. Wie bekommt man astronomische Zeitangaben?

In einer heutigen Sternwarte laufen die meisten Beobachtungsgeräte computergesteuert ab, macht eine astronomische Uhr da noch einen Sinn? Ja und nein – erstens beobachten nicht alle Hobbyastronomen den Sternenhimmel in einer Sternwarte und zweitens besitzen auch nicht alle ein perfektes Equipment.

Wer nun eine astronomische Uhr braucht, hat mehrere Möglichkeiten. Es gibt sie fertig, eine Bezugsquelle ist z.B.:

<http://zeitladen.de/preise.html>

Eine weitere Möglichkeit sind die zahllosen PC-Programme, die aus der inneren PC-Uhr eine Sternzeituhr machen. Da kann man sich neben vielen anderen Daten auch das Julianische Datum oder die Ortssternzeit anzeigen lassen. Auch hier ein paar Quellen aus dem Internet:

<http://www.jgiesen.de/astro/astroJS/siderealClock/>

<http://home.t-online.de/home/Bernd.Scherer/astruhrj.htm>

http://www.unet.univie.ac.at/~a9503672/astro/sky/sidtime_calc.htm

<http://zeitladen.de/aclk2.zip>

Die letzte Adresse liefert ein „Miniaturprogramm“ für den PC zum u.a. Anzeigen der Lokalen Sternzeit. Man kann es mehrmals aufrufen und damit z.B. die Sternzeit von verschiedenen Orten darstellen. Andererseits kann das Programm auch die Normalzeit anzeigen. Weil es sehr klein und praktisch ist, hängen wir es an diesen Applikationsbericht an (aclk2.zip) – denken Sie daran, daß es Shareware ist und bei Benutzung ein paar Mark fällig sind!

Wer gerne selbst etwas macht, kann seinen BASIC-Tiger[®] zur astronomischen Uhr machen. Hardware ist außer der Standardausrüstung BASIC-Tiger[®] mit LC-Display diesmal überhaupt nicht erforderlich – nur ein Programm, ASTRO_01.TIG.

2. Das Programm ASTRO_01.TIG

Unser BASIC-Tigerprogramm® ASTRO_01.TIG realisiert zunächst eine komplexe Uhr mit Datum. Grundlage ist das Programm aus dem Applikationsbericht „PC-Zeit in den BASIC-Tiger® übernehmen“, das die innere Uhr des BASIC-Tigers® (ein einfacher Sekundenzähler) mit der Uhrzeit eines PC synchronisiert. Daraus wird dann auf recht komplizierte Weise im BASIC-Tiger® die echte Uhrzeit gebildet. Zusätzliche Teile wurden angefügt, die aus der üblichen Zeit- und Kalenderangabe das Julianische Datum sowie die lokale Sternzeit errechnen und anzeigen.

Zur Funktion:

- Nach dem Laden des Programms ASTRO_01.TIG wird nach einem RESET zunächst geprüft, ob eine RTC (Real Time Clock – batteriegepuffertes Uhrenchip) im BASIC-Tiger® eingebaut ist.
- Wenn ja, wird als nächstes getestet, ob diese bereits im richtigen Zeitbereich läuft. Wenn ja - das Kriterium ist hier, ob das Jahr >2000 ist – läuft das System mit der inneren Zeit weiter.
- Wenn nein, startet die Uhr bekanntermaßen bei Sekunde 0 und diese ist im BASIC-Tiger®-System als 1. Januar 1980 00:00:00 Uhr definiert. Jetzt wird eine Zeiteingabe über die serielle Schnittstelle SER1 erwartet, die mit dem PC-Programm TICO.EXE realisiert werden kann (siehe Applikationsbericht „PC-Zeit in den BASIC-Tiger® übernehmen“).
- Ist die Übernahme erfolgt, läuft die innere Uhr mit der neuen PC-Zeit weiter. Da Sie diese am PC einfach ändern können, läßt sich die BASIC-Tiger®-Uhr auch auf andere Zeiten stellen.
- Ab sofort wird neben der üblichen Zeit auch noch das Julianische Datum (JD) und die Lokale Sternzeit (LST) angezeigt. Die Voreinstellung ist Berlin mit 13,41° östlicher Länge (positiv, bei westlicher Länge negative Werte!), was ebenfalls auf dem Display angezeigt wird. Die Voreinstellung von Ort und Längenangabe erfolgt am Ende des BASIC-Tiger® Programms im Unterprogramm „show_JD“. Auf eine Dateneingabe über Tastatur oder auf andere Weise wurde bewußt verzichtet.
- Zur Kontrolle lassen Sie einfach das Programm aclk2.exe oder ein anderes am PC mitlaufen!