Der Sonnendurchmesser im Laufe der Jahre 2004-2006

Autor(en): **Stebler, Thomas**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **65 (2007)**

Heft 339

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-898043

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ebenfalls eingeschränkte Möglichkeiten zum Tone-Mapping zur Verfügung. Man muss sich also nicht gleich in Unkosten stürzen.

Haben Sie den Grossen Orion Nebel schon einmal so dargestellt gesehen – in seiner vollen Ausdehnung mit dem Trapez aufgelöst?

Geräte:

Canon EOS 20Da, direkt angeschlossen an Borg-Refraktor

Programme:

Artizen HDR, 59.99 Kanadische Dollar; eingeschränkte, brauchbare Version kostenlos (Windows): http://www.supportingcomputers.net/

Für den Mac bietet sich Photomatix für 79 Euro an: http://www.hdrsoft.com/de/

Bilder: THOMAS LÜTHI;
Schinerstrasse 4, 3900 Brig;
HANS-RUDOLF WERNLI
Gr. Pletschgässi 33, 3952 Susten

Der Sonnendurchmesser im Laufe der Jahre 2004-2006

THOMAS STEBLER

Einleitung

Vor einiger Zeit erschien in einer Zeitung ein Artikel über die Entstehung der Jahreszeiten. In diesem wurden Schüler befragt, warum auf der Erde verschiedenen Jahreszeiten beobachtet werden können. Erschreckend viele Interviewte führten den Grund auf die wechselnde Entfernung der Erde von der Sonne zurück. Ich habe mich nun gefragt, wie kann ich den scheinbaren Sonnenlauf am Himmel und den sich ändernden Abstand der Erde von der Sonne einfach beobachten und somit zeigen, dass dieser wechselnde Abstand nichts mit den Jahreszeiten zu tun hat. Nach Durchsicht einiger populärer astronomischer Werke bin ich zum Schluss gekommen, dass das häufige Bestimmen des aktuellen Sonnendurchmessers eine Lösung sein kann. Der Sonnendurchmesser widerspiegelt die Entfernung der Erde von der Sonne: Je grösser der scheinbare Durchmesser, desto geringer ist die Entfernung.

Zielsetzung

Es soll während zwei Jahren der zeitliche Verlauf des scheinbaren Sonnendurchmessers beobachtet werden. Aus den gewonnenen Daten können zusätzlich der mittlere scheinbare Sonnendurchmesser und die Exzentrizität der Erdbahn bestimmt werden.

Methode

Optisches System: Meade ETX90 (ohne Nachführung) mit einem Baader Sonnenfilter auf einer parallaktischen Montierung und einem 12 mm Meade Okular mit Fadenkreuz. Als Stoppuhr dient eine Swatch mit einer Ablesbarkeit von 1/10 Sekunde.

Der Sonnendurchmesser wird wie folgt bestimmt: Die Fernrohrmontierung nach Norden ausrichten und das Fadenkreuz in Ost-West-Richtung bringen (am Okular drehen bis ein Sonnenfleck oder der Sonnenrand genau auf dem Faden läuft). Mit der Stoppuhr die Zeit bestimmen, die die Sonne für einen Durchlauf durch den Nord-Süd-Faden benötigt. Der gemessene Wert (t) in Sekunden und die aktuelle Tageszeit notieren. Die aktuelle Deklination (Dec) der Sonne dem Computerprogramm SkyMap Pro 10 [2] auf die Minute genau entnehmen. Es werden mindestens 2 Messungen durchgeführt.

Scheinbarer Sonnendurchmesser in Bogensekunden: $D=15 * t * \cos(Dec)$

Die Extremwerte des scheinbaren Sonnendurchmessers (D_{min} und D_{max}) werden für jedes Jahr als Mittelwert aus dem entsprechenden Extremwert und den 2 vorangehenden und den 2 nachfolgenden Werten berechnet.

Mittlerer scheinbarer Sonnendurchmesser: $D_m = (D_{max} + D_{min})/2$

Exzentrizität der Erdbahn:

$$\varepsilon = \frac{(D_{max} - D_{min})}{2 * D_m}$$

Variationskoeffizient: CV% = Standardabweichung/Mittelwert * 100%

Die mathematischen Grundlagen und eine ausführliche Anleitung findet man in [1].

Resultate

In der Zeit vom 25.1.2004 bis zum 1.4.2006 wurden insgesamt 505 Messungen durchgeführt. Einem Datenpunkt (D) liegen je nach Witterung 2 bis 7 einzelne Zeitmessungen zugrunde. Es kamen so 120 Sonnendurchmesser zusammen (Daten sind beim Verfasser erhältlich). Der Variationskoeffizient von D lag in den meisten Fällen unter 1% (min. 0.04 und max. 1.54%).

Die mittlere Abweichung der gemessenen scheinbaren Sonnendurchmesser gegen die Theorie (aus [2]) beträgt 3.8% (min. 0.11% und max. 10.0%).

Die beobachteten Werte des mittleren scheinbaren Sonnendurchmessers, der Amplitude [$(D_{max} - D_{min})/2$] und der Exzentrizität der Erdbahn sind in der Tabelle aufgelistet. Die Abweichungen der erzielten Resultate von der Theorie liegen beim mittleren Sonnendurchmesser bei 0.1% und bei der Exzentrizität bei 1.5%.

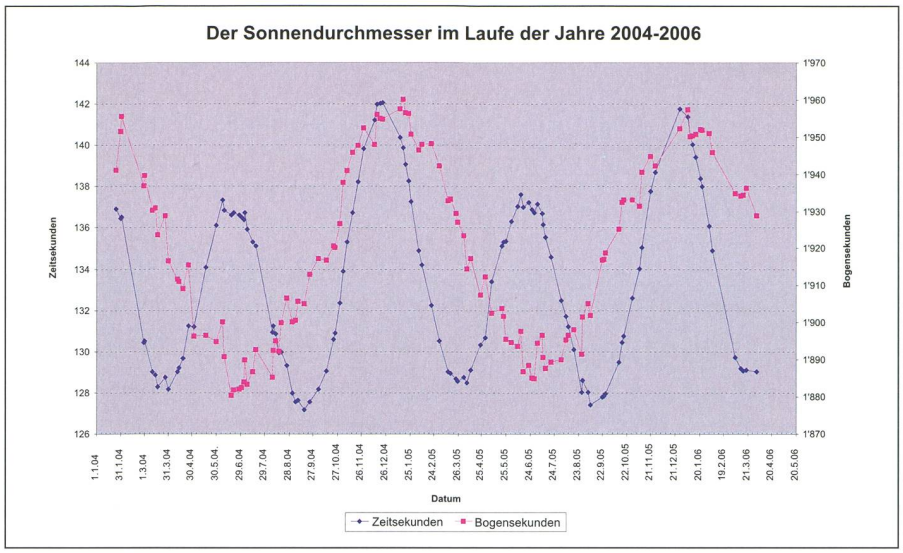
In der Abbildung sind alle gemessenen Werte in Zeitsekunden (t) und Bogensekunden (D) gegen das Datum aufgetragen. Den kleinsten scheinbaren Durchmesser der Sonne findet man anfangs Juli und den grössten anfangs Januar. Versetzt dazu, sind die Minima der mit der Stoppuhr gemessenen Zeiten im Frühling und Herbst und die Maxima im Juni und Ende Dezember zu finden.

Diskussion

Die einzelnen Messwerte (t) wurden nicht gemittelt, da zum Teil witterungsbedingt grössere Zeitunterschiede zwischen den Messungen lagen. Deshalb wurde erst nach der Berechnung von D der Mittelwert errechnet.

Die Abbildung zeigt, dass die gemessenen, aufeinanderfolgenden Sonnendurchmesser recht schwanken können, obwohl die einzelnen Abweichungen unter 10% liegen (dies entspricht aber bereits etwa 19"). Dadurch war die Bestimmung der genauen Lage der Extremwerte schwierig. Aus diesem Grund habe ich die vorliegende Berechnungsmethode mit 2 vorangehenden und 2 nachfolgenden Werten gewählt. Die Schwankungen beruhen wahrscheinlich auf mehreren Faktoren: nicht exakt ausgerichtetes Fernrohr/Fadenkreuz, Rand der Sonnenscheibe durch atmosphärische Störungen (starkes Flimmern) nicht scharf abbildbar, Fehler bei der Zeitnahme etc.

Jahr	Sonnendurchmesser			Amplitude	Exzentrizität
	D_{min}	D_{max}	D_m		
2004/2005	**1886.9"**	**1956.9"**	**1921.9"**	**35.0"**	**0.01821**
2005/2006	**1889.8"**	**1950.3"**	**1920.0"**	**30.3"**	**0.01576**
Mittelwert	1888.3"	1953.6"	1921.0"	32.6"	0.01699
Theorie [1, 3]	**1888.0"**	**1952.0"**	**1919.3"**		**0.01673**



Die beobachteten Sonnendurchmesser in Zeitsekunden sind ein Produkt aus sich ändernder Sonnendeklination und sich änderndem scheinbaren Sonnendurchmesser. Die Minima dieser effektiv gemessenen Zeiten (t) liegen um den Frühlings- und Herbstpunkt. Die Maxima spiegeln die Wendepunkte der Sonne im Juni und September wider. Dabei fällt im Winter dieser Punkt ungefähr mit dem grössten Sonnendurchmesser zusammen. Darum sind um diese Zeit die gemessenen Zeiten grösser als anfangs Sommer, bei welchem der Sonnendurchmesser (bei ähnlicher Deklination) am kleinsten ist.

In der Abbildung ist zu sehen, dass der grösste Sonnendurchmesser (D_{max}, Sonnennähe) im Winter und der geringste (D_{min}, Sonnenferne) im Sommer beobachtet wurde. Dies zeigt sehr deutlich, dass der Abstand Erde-Sonne nichts mit den Jahreszeiten zu tun hat. Dies war das eigentliche Ziel der vorliegenden Arbeit. Zudem konnten mit dieser einfachen Versuchsanordnung der mittlere scheinbare Sonnendurchmesser und die Exzentrizität der Erdbahn recht genau bestimmt werden. Daneben hat mir dieses Projekt durch die fast tägliche Beschäftigung mit der Sonne die jährliche Bewegung unserer Sonne am Himmel überaus praktisch vor Augen geführt.

DR. THOMAS STEBLER
Bergalingerstrasse12, CH-4058 Basel
t.stebler@achillea.ch

Bibliographie

[1] OTTO ZIMMERMANN, Astronomisches Praktikum, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 6. Auflage, 2003, Kap. 14
[2] CHRIS MARRIOTT, SkyMap Pro 10, The Thompson Partnership, UK, 2003
[3] HANS-ULRICH KELLER, Astrowissen, Franckh-Kosmos Verlags GmbH, Stuttgart, 3. Auflage, 2003, S. 62

Ihr Partner für Teleskope und Zubehör

Grosse Auswahl
Zubehör, Okulare, Filter

Telradsucher
Astro-CCD-Kameras, Astro-Software

Sternatlanten, Sternkarten
Astronomische Literatur

Günstige Preise
Beratung, Heimlieferung, Service

Ausstellungsraum

MEADE
BRESSER
Tele Vue
ANTARES
AOK
Sky-Watcher
LEICA
Kowa
PENTAX
FUJINON
STARLIGHT XPRESS

Zumstein FOTO DIGITAL

Casinoplatz 8 3011 Bern
Tel. 031/3112113 Fax 031/3122714

Internet http://www.zumstein-foto.ch E-Mail astro@zumstein-foto.ch