Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 62 (2004)
Heft: 321

Artikel: Die Sternwarte Metzerlen : eine Ausbildungssternwarte des Astronomischen Instituts der Universität Basel
Autor: Trefzger, Charles
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-898334

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 21.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Sternwarte Metzerlen

Eine Ausbildungssternwarte des Astronomischen Instituts der Universität Basel

CHARLES TREFZGER

Figur 1: Sternwarte Metzerlen mit Wohngebäude, von Westen gesehen (Bild: A. STECK)

Auf den ersten Jurahöhen südwestlich von Basel, in der Nähe des Dorfes Metzerlen (SO), befindet sich die Sternwarte des Astronomischen Instituts der Universität Basel (Figur 1). Ihre Lage in einer dünn besiedelten Ecke der Region Basel ergibt sich aus dem Wunsch, den Nachthimmel möglichst ohne Beeinträchtigungen durch künstliche Lichtquellen beobachten zu können. Obwohl die Sichtbedingungen und die jährliche Anzahl klarer Nächte nicht mit denjenigen grosser internationaler Observatorien vergleichbar sind, können im Jahresdurchschnitt etwa 130 astronomisch brauchbare Nächte verzeichnet werden, welche sich im Spätsommer besonders häufen. Dieser Beobachtungsort weist im Herbst und Winter oft einen hinreichend dunklen Himmelshintergrund auf, um auch deep-sky Objekte fotografieren zu können. Planung und Bau der Station erfolgten Mitte der fünfziger Jahre unter der Leitung des damaligen Vorstehers des Astronomischen Instituts, Prof. Dr. WILHELM BECKER. Sie konnte im Jahre 1959 ihren Betrieb aufnehmen.

Die ursprüngliche Zielsetzung der Sternwarte bestand in der Gewinnung von fotografischen Aufnahmen zur Erforschung der galaktischen Struktur (Methode der Dreifarben-Fotometrie). Die sich rasch entwickelnde internationale Zusammenarbeit ermöglichte es jedoch den Basler Astronomen, für ihre Forschungsvorhaben wesentlich besser ausgerüstete ausländische Observatorien, wie zum Beispiel die ESO, zu benutzen, so dass sich die Sternwarte Metzerlen auf die Ausbildung von Studenten als neue Zielsetzung ausrichtete.

Die Hauptinstrumente

Für das neu eröffnete Observatorium Metzerlen waren zwei Hauptinstrumente vorgesehen. Das erste fertiggestellte Instrument war ein Schmidtspiegel mit einem Durchmesser von 48cm. Er wurde im Astronomischen Institut der Universität Bern hergestellt. Als Leitrohr für die Aufnahmen mit der Schmidtkamera dient ein langbrennweitiger 15cm-Refraktor der Firma Lichtenknecker. Das zweite Hauptinstrument, ein Parabolspiegel von 60cm Durchmesser, konnte erst 1965 angeschafft werden. Die Qualität der Optik erwies sich jedoch als unbefriedigend; im Jahre 1994 wurde sie durch ein Cassegrain-System von E. AEPPLI ersetzt. Dieses System hat sich in langjähriger Praxis bestens bewährt.

In der feinmechanischen Werkstatt des Astronomischen Instituts der Universität Basel wurden in den folgenden Jahren mehrere Zusatzinstrumente für das 60cm-Cassegrainteleskop gebaut: ein Spaltspektrograph mit Beugungsgitter zur Aufnahme von Sternspektren sowie eine Instrumentenplattform, die ähnlich einer optischen Bank die Montage einer CCD-Kamera, eines Binokulars usw., in der Bildebene erlaubt.

Beide Instrumente werden von einer Englischen Montierung mit massiver Polachse getragen. Schmidtkamera und Cassegrain-Teleskop sind an der ge-

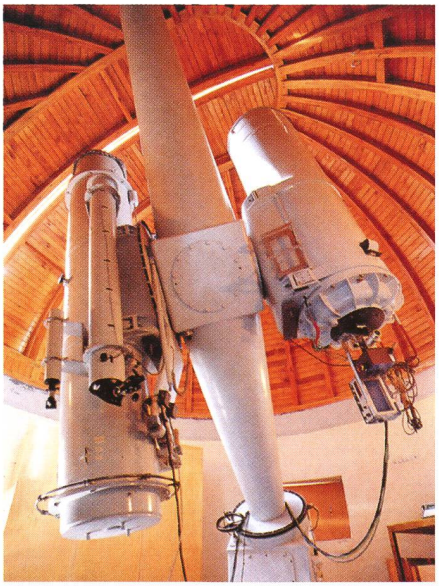
Schmidt-Kamera

Herstellung: Astronomisches Institut der Universität Bern
Korrektionsplatte: Durchmesser $D_1 = 40$ cm
Spiegel: Durchmesser $D_2 = 48$ cm
Brennweite: $f = 152$ cm
Öffnungszahl: $f/D_1 = 3.8$
Filmformat: 9 cm x 9 cm
(Kasette mit Filmebnungslinse)
Feldgrösse: 3 Grad x 3 Grad
(diverse Farbfilter vorhanden)
Abbildungsmassstab: 136 Bogensekunden pro Millimeter

Cassegrain-Teleskop

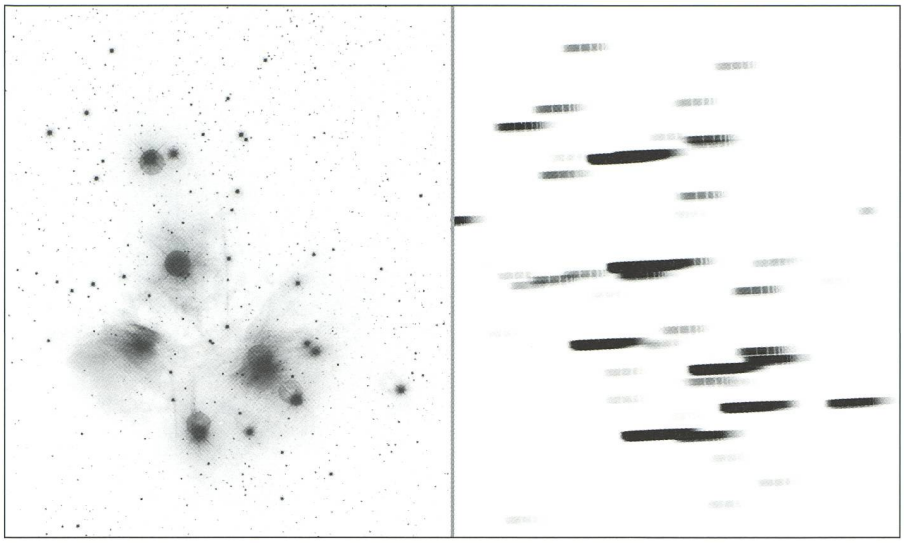
Fabrikat der Optik: E. AEPPLI 1994
Hauptspiegeldurchmesser: 59 cm
Material: Zerodur
Sekundärspiegeldurchmesser: 22.5 cm
Systembrennweite: 720 cm
Öffnungszahl: 12.2
Durchmesser des brauchbaren Gesichtsfeldes:
26.4 Bogenminuten oder 54.6 mm
Abbildungsmassstab: 29 Bogensekunden pro Millimeter

Figur 2: Innenansicht der Beobachtungskuppel mit den beiden Hauptinstrumenten. Auf der linken Seite der Polachse befindet sich die Schmidtkamera mit dem Leitrohr, rechts das 60cm-Cassegrain-Teleskop (Bild: SÜTTERLIN)

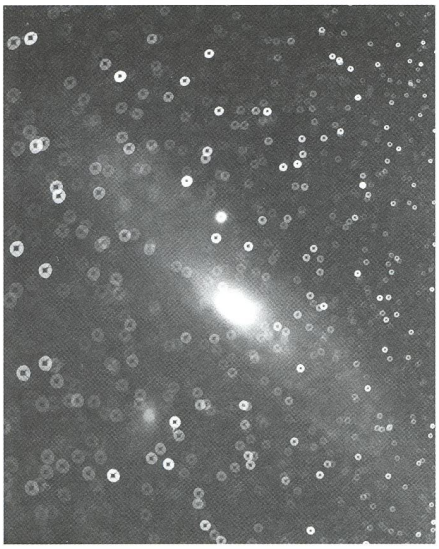


meinsamen Deklinationsachse befestigt, ihre Gewichte kompensieren sich gegenseitig und machen ein zusätzliches Gegengewicht unnötig (siehe Figur 2). Diese Art der Montierung ermöglicht es, zwei grössere Instrumente in einer einzigen Kuppel unterzubringen.

Die Beobachtungen werden durch zwei Rechner unterstützt. Mit Hilfe des Teleskoprechners können die gewünschten Objekte am Himmel eingestellt werden. Der zweite Rechner steuert die Funktionen der CCD-Kameras wie zum Beispiel das Öffnen und Verschliessen des Verschlusses sowie die Reduktion und Visualisierung der Aufnahmen. Eine wichtige Aufgabe besteht ferner in der ersten wissenschaftlichen Auswertung der aufgenommenen digitalen Bilder.



Figur 5: Links Direktaufnahme der Plejaden, rechts dasselbe Sternfeld mit einem Objektivprisma vor der Korrektionsplatte der Schmidtkamera (Bild: N. BISSANTZ und CH. TREFZGER)



Figur 3: Unscharfe Aufnahme von M31. Ursache: der Film lag schräg in der Kasette!

Mit verschiedenen Werkzeugen das Handwerk erlernen

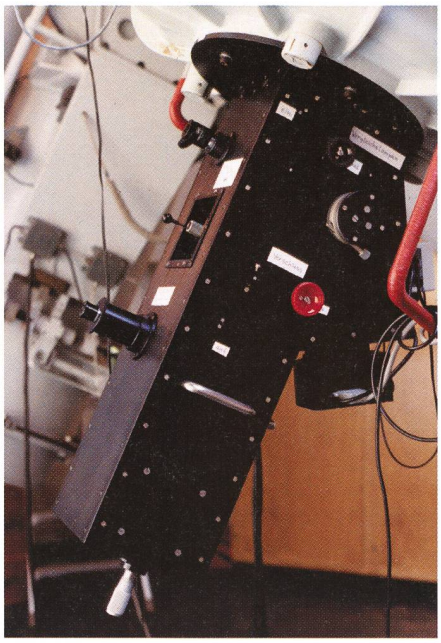
Im Rahmen ihres Studiums der Astronomie sollen die Studierenden die Möglichkeit haben, Funktionsweise und Handhabung von Instrumenten kennen zu lernen. Die Ausführung von ersten einfachen Beobachtungen des Sternhimmels ist eine wichtige Voraussetzung für eine spätere erfolgreiche Forschungstätigkeit. Praktische Kurse stellen eine sinnvolle Ergänzung der eher theoretisch ausgerichteten Vorlesungen des Universitätsstudiums dar.

In den Semesterferien finden deshalb regelmässig Beobachtungskurse in Metzerlen statt. Im Gebäude der Sternwarte befinden sich Schlafräume für 4 Kursteilnehmer sowie ein gemeinsamer Wohnraum. Diese Kurse wurden von Prof. Dr. ULI STEINLIN ins Leben gerufen und bleiben den Teilnehmern meist in guter Erinnerung. Mancher «Ehemalige» blickt noch nach Jahren voller Stolz auf seine gut nachgeführte Schmidtaufnahme des Andromedanebels! Dass nicht gleich der erste Versuch gelingt, zeigt die Figur 3. Jedoch nach einiger Übung lassen sich schöne Aufnahmen von M31 gewinnen (Figur 4).

Bei der Ausrüstung der Sternwarte ist bewusst auf eine möglichst grosse Vielfalt an Zusatzinstrumenten und Beobachtungsmethoden geachtet worden. Die Kursteilnehmer sollen die unterschiedlichen Geräte und Techniken vergleichen und beurteilen können. Es soll Gelegenheit gegeben werden, Beobachtungsprojekte mit verschiedenen Instrumenten durchzuführen:

- Die Schmidtkamera gestattet fotografische Weitwinkelaufnahmen von ausgedehnten Objekten und Sternfeldern mit verschiedenen Farbfiltern. Dies vermittelt einen Einblick in die Eigenschaften der fotografi-

Figur 4: Gut gelungene Schmidtaufnahme von M31, Belichtungszeit 20 Minuten



Figur 6: Gitterspektrograph im Cassegrainfokus des 60cm-Teleskops (Bild: CH. TREFZGER)

schen Emulsion und in die Dunkelkammerpraxis. Filme können mit Forminggas hypersensibilisiert werden. Zwei Objektivprismen stehen für die Schmidtkamera zur Verfügung. Damit lassen sich mit einer einzigen Aufnahme eine Vielzahl von Spektren gewinnen und grob klassifizieren (Figur 5).

- Die in Verbindung mit dem 60cm-Spiegelteleskop einsetzbaren CCD-Kameras vom Typ ST-6 und ST-7 (Santa Barbara Instruments Group) zeigen, wie Bilder elektronisch aufgezeichnet und interpretiert werden können. Damit wird ein Einblick in das Gebiet der digitalen Bildverarbeitung vermittelt. Dieses langbrennweitige optische System bildet in Verbindung mit den CCD-Kameras nur ein relativ kleines Gesichtsfeld von wenigen Bogenminuten ab, es eignet sich deshalb besonders zur Fotografie von entfernten Galaxien und von Planetenoberflächen.

- Mit Hilfe des Zeiss-Refraktors APQ 130/1000 und der ST-7 lässt sich ein relativ grosses Gesichtsfeld von 18 x 24 Bogenminuten fehlerfrei abbilden, womit auch ausgedehntere Objekte erfasst werden können.

- Der Gitterspektrograph (Figur 6) dient zur Aufnahme von Sternspektren. Er wird in Verbindung mit dem 60cm-Teleskop verwendet. Mit Hilfe von zwei Gittern sowie mit mehreren Kamerabrennweiten lassen sich Spektren unterschiedlicher Auflösung erzeugen. Sie werden entweder fotografisch oder mit Hilfe der CCD-Kamera ST-7 aufgenommen. Deren Pixel sind mit 9 Mikron sehr klein, sodass feinste Strukturen in den Spektren erfasst werden können.

- An einem 10cm-Refraktor von Vixen (FL-102S) lassen sich Sonnenbeobachtungen ausführen. Die Sonnenoberfläche mit ihren Flecken kann auf einem Projektionsschirm betrachtet werden. Ein Protuberanzen-Ansatz der Firma Baader Planetarium zeigt die Protuberanzen am Sonnenrand im Lichte der Wasserstofflinie Hα.

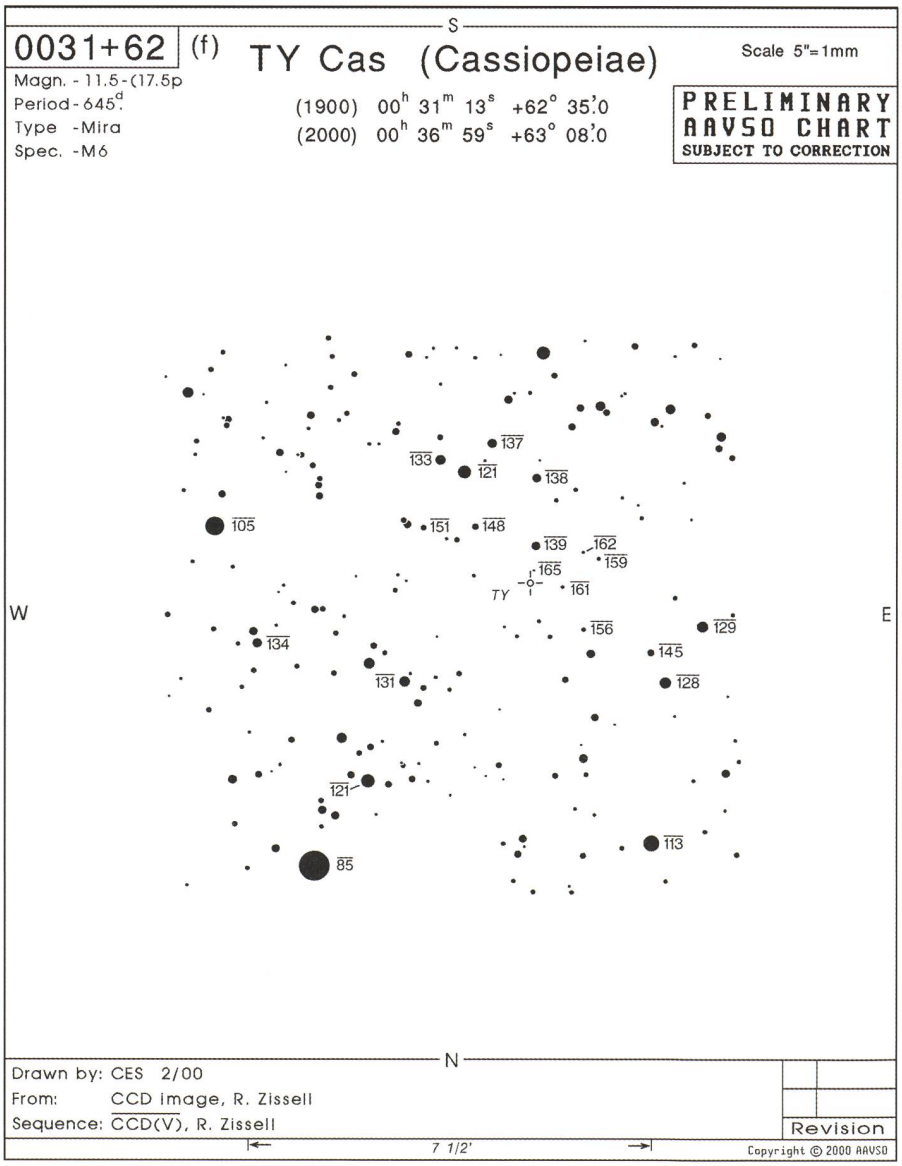
Beobachtungen, die im Rahmen von solchen Studentenprojekten ausgeführt wurden, sind schon mehrfach im ORION beschrieben worden ([1], [2], [3]).

Beobachtungstätigkeit und Öffentlichkeitsarbeit

Volkshochschulkurse

In den vergangenen Jahren wurden praktische Astronomiekurse im Rahmen der Volkshochschule beider Basel durchgeführt. Im Januar und Februar 2001 fand ein sechsteiliger Volkshochschulkurs statt mit dem Titel « Welcher Stern ist das?» Der Kurs des folgenden Jahres stand unter dem Motto «Der Sternhimmel im Frühling 2002». Ein entsprechender Kurs wurde anschliessend im Herbst 2003 angeboten. Die Kursziele bestanden darin, den 25 Teilnehmern und Teilnehmerinnen die Orientierung am Sternhimmel zu erleichtern und ihnen eine Einführung in Bau und Funktionsweise von astronomischen Instrumenten zu geben. Dabei soll die Möglichkeit geboten werden, selbst einen

Figur 7: AAVSO-Umgebungskarte (Typ f) des Mira-Veränderlichen TY Cas



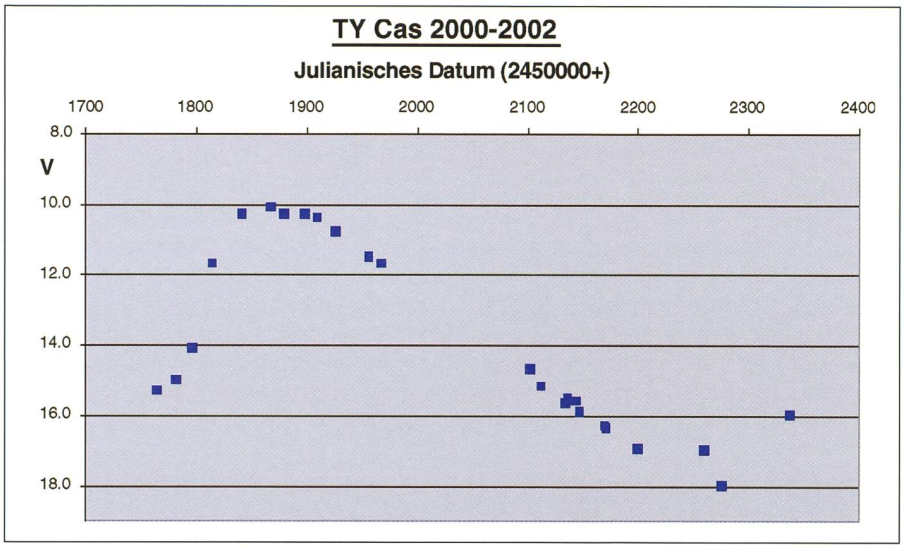
Blick durchs Fernrohr zu werfen. Die theoretischen Kursabende wurde im Seminarraum des Astronomischen Instituts der Universität Basel durchgeführt, der praktische Teil folgte dann an den Teleskopen in Metzerlen. Glücklicherweise hat es das Wetter bisher immer erlaubt, den Mond oder die beiden Planeten Jupiter und Saturn durch das 60cm-Cassegrain-Teleskop zu beobachten. Der prächtige Anblick Saturns mit seinem weit geöffneten Ring und seinen zahlreichen Monden hat viele in Erstaunen versetzt!

Überwachung von langperiodischen Variablen

Die Beobachtung veränderlicher Sterne, insbesondere die Überwachung ihrer Lichtkurven, stellt auch für kleinere Instrumente ein sinnvolles Arbeitsgebiet dar. Aus diesem Grunde wurde bereits vor Jahren in Metzerlen mit der fotografischen Überwachung von langperiodisch veränderlichen Sternen begonnen. Diese sogenannten Mira-Sterne, nach dem Prototyp Mira Ceti benannt, besitzen Perioden von 80 bis etwa 1000 Tagen. Es sind pulsierende Rote Riesensterne mit grossen Helligkeitsschwankungen, nicht selten von 5 oder mehr Grössenklassen. Die Periodenlänge und die Lichtkurve dieser Sterne ist oft nicht konstant, sondern zeigen Änderungen, teils gleichmässiger, teils sprunghafter Natur (siehe [4]). Über deren Ursache ist noch wenig bekannt. Es ist aus diesem Grunde sinnvoll, Miravariable langfristig zu überwachen.

Die Schmidtkamera mit ihrem grossen Gesichtsfeld erlaubt es im Allgemeinen, gleich mehrere Veränderliche mit Vergleichssternen auf einer Aufnahme zu erfassen. Bei einer Belichtungszeit von 15 Minuten mit dem Planfilm Kodak T-Max 400 können Minimums-Helligkeiten bis zur 16.5 Grössenklasse beobachtet werden. Die Aufnahmen werden mit einem V-Filter (Gelbfilter) ausgeführt, sodass die gewonnenen Helligkeitswerte dem in der Astronomie üblichen photovisuellen Farbsystem entsprechen. Die Filme werden entweder mit einem Irisblenden-Fotometer ausgemessen oder unter einem Messmikroskop betrachtet und die Helligkeiten der Mirasterne durch Vergleich mit den Referenzsternen geschätzt. Die auf diese Weise erzielte Genauigkeit von etwa 0.15 mag ist zwar bescheiden, sie reicht aber aus, um die Maximumszeiten mit genügender Genauigkeit zu bestimmen.

Zur genaueren Messung schwacher Helligkeiten steht das 60cm-Cassegrain-Teleskop und die CCD-Kamera vom Typ ST-6 mit V-Filter zur Verfügung. Allerdings ist das Gesichtsfeld von 3 mal 4 Bogenminuten sehr klein und nicht immer steht ein Referenzstern nahe genug beim Veränderlichen. Einige Mirasterne in unserem Beobachtungsprogramm werden im Minimum so schwach, dass nur noch mit der CCD-Kamera verlässliche Helligkeitswerte erhalten werden können. Auf diese Weise können Helligkeiten bis zur 18. Grössenklasse und darunter mit einer Genauigkeit von 0.05 mag gemessen werden.



Figur 8: Visuelle Lichtkurve von TY Cas im Zeitraum von 2000 bis 2002 nach Beobachtungen der Sternwarte Metzerlen (Bild: CH. TREFZGER)

Alle Beobachtungen werden der American Association of Variable Star Observers (AAVSO) übermittelt. Diese Organisation umfasst weltweit etwa 560 Beobachter, meist Amateure, welche regelmässig visuelle Helligkeitsschätzungen von veränderlichen Sternen vornehmen. Die AAVSO betreibt eine internationale Datenbank mit den Lichtkurven der beobachteten Variablen. Das Datenmaterial reicht bis ins Jahr 1911 zurück und umfasst über 10 Millionen Beobachtungen. Gegenwärtig gehen bei der AAVSO jährlich 340'000 Helligkeitsmessungen aus aller Welt ein.

Folgende Variable werden regelmässig verfolgt: TY, UV, UW, V, VZ Lyr, RS, EL, AM, AN Lyr, IZ Cyg, DG Cyg, SU Lac und AB Cep. Ferner werden TY Cas und IK Tau beobachtet, beides OH/IR-Quellen, welche von anderen Forschergruppen im Infrarot und im Radiobereich intensiv untersucht werden. Als Beispiel sollen die Beobachtungen des Sterns TY Cas gezeigt werden.

In der Figur 7 ist die AAVSO-Umgebungskarte des Veränderlichen TY Cas im Sternbild Cassiopeia abgebildet. Die Seitenlänge das Kartenausschnitts misst etwa 7.5 Bogenminuten, es ist also nur ein sehr kleiner Himmelsauschnitt abgebildet. Die Zahlenangaben sind Helligkeitswerte von Vergleichssternen, mit deren Hilfe die Lichtkurve von TY Cas bestimmt wird. Die Angaben sind V-Magnituden ohne Dezimalpunkt, d.h. 105 bedeutet 10.5 mag.

Die Figur 8 zeigt den Helligkeitsverlauf von TY Cas von 2000 bis 2002 nach unseren Beobachtungen. Dieser Stern weist nach AAVSO-Angaben eine Periode von 645 Tagen auf, seine Helligkeit variiert im Mittel zwischen 11.5 mag und 17.5 mag [5]. Der Spektraltyp ist M6. Die Lichtkurve zeigt, dass der Helligkeitsanstieg wesentlich rascher ist als der Abfall nach dem Maximum. Die Höhe des Maximums Mitte November 2000 war 10.1 mag, also heller als ein durchschnittliches Maximum.

Das Datenmaterial der AAVSO über diesen Stern geht bis ins Jahr 1888 zurück. Eine sorgfältige Auswertung der Lichtkurve hat ergeben, dass die Periode in diesem Zeitraum zwischen 550 und 645 Tagen schwankte [5]. Die Ursachen dieser Periodenänderungen sind noch nicht eindeutig geklärt, man vermutet innere Entwicklungseffekte im Zusammenhang mit dem Helium-Schalenbrennen. Eine kontinuierliche Überwachung dieses Sterns sowie anderer Variablen mit ähnlichem Verhalten ist also von grossem Interesse.

CHARLES TREFZGER
Astronomisches Institut der Universität Basel
Venusstrasse 7, CH-4102 Binningen.
E-Mail: charles.trefzger@unibas.ch

Literaturangaben

[1] N. Bissantz et. al. 1994, ORION Nr. 260
[2] M. Prohaska et. al. 1998, ORION Nr. 287
[3] E. Wenger et. al. 1998, ORION Nr. 288
[4] J. Mattei, 1997, Journal of the AAVSO Vol. 25, Nr. 2
[5] M. Hazen et. al. 2002, Journal of the AAVSO Vol. 31, Nr. 1