

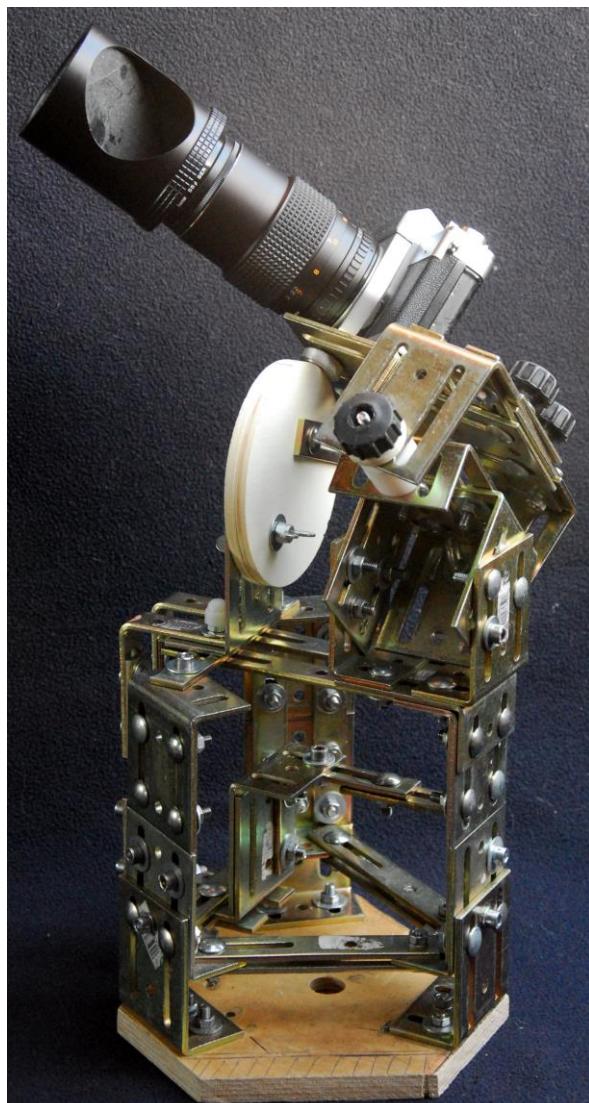
## Stabile Mobile Metallbauelemente-Montierungen (S3M)

In Bezug zu „Wunder des Weltalls“ in der Zeitschrift »Sterne und Weltraum« 6/2016, ab S.84, Zielgruppe: obere Mittelstufe und Oberstufe, WIS-ID: 1285878

Joachim Michael Wallasch

Mit einfachen, preiswerten und robusten Standardbauteilen aus dem Supermarkt können stabile, funktionsfähige Fernrohrmontierungen konstruiert werden, die erfolgreich für Beobachtungen mit leichten bis mittleren Teleskopen und / oder Kameras eingesetzt werden können. Die Konstruktion solcher Montierungen fördert Kreativität, Phantasie, Teamgeist und lässt die Bewegungsvorgänge an der Sphäre auf anschauliche Weise verständlich werden.

Übersicht der Bezüge im WIS-Beitrag		
Physik	Mechanik	Schwerpunkt, Hebelgesetz
Astronomie	Planeten, Astropraxis	Astronomische Koordinatensysteme, Nachführung, Scheinbare Planetenbewegungen, Bewegungen an der Sphäre, Exoplaneten
Fächerverknüpfung	Astro-Technik	Schraubkonstruktionen



**Das fertige S3M-Modell**  
**(S3M =**  
**Stabile Mobile Metallbauelemente-Montierungen)**

## Stabile Mobile Metallbauelemente-Montierungen (S3M)

Auch im Zeitalter moderner GoTo-Montierungen ist es immer noch sinnvoll, Kindern und Jugendlichen in Schulen, Arbeitsgemeinschaften, Workshops und ähnlichen Veranstaltungen Gelegenheit zur praktischen Umsetzung eigener kreativer Ideen zu geben und auch so ihr Interesse an der Astronomie zu wecken.

Die hier beschriebenen S3M-Konstruktionen bestehen aus Standardteilen, sogenannten **Verstellwinkeln** und **Verbindungsstücken**, die mit M6-Schloss- oder Imbusschrauben miteinander verbunden werden (Bild 1). Diese Materialien weisen ein kleines Problem auf: Verstellwinkel unterschiedlicher Herstellerserien sind nicht zwangsläufig in ihren Maßen völlig identisch! Zu Beginn müssen die Teile daher stets sorgfältig auf genaue Übereinstimmungen in Form und Größe geprüft werden. Von dieser einzigen kleinen Einschränkung abgesehen sind die Konstruktionen grundsätzlich sehr stabil und für Beobachtungen mit kleinen Teleskopen und zur Himmelsphotographie hervorragend geeignet.



Bild 1: Verstellwinkel und Verbindungsstücke

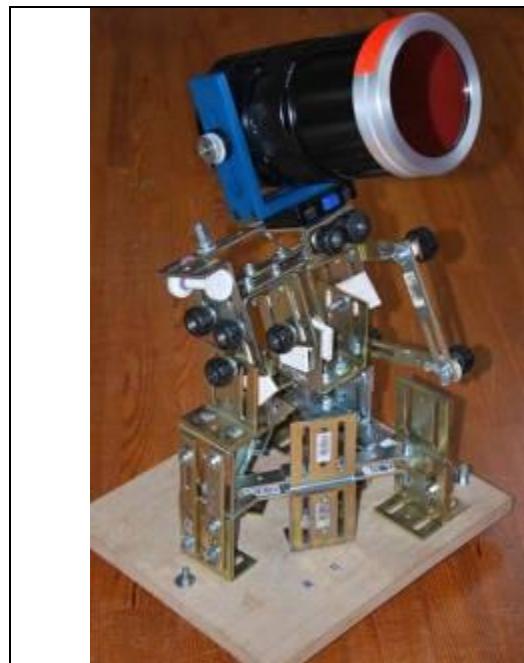
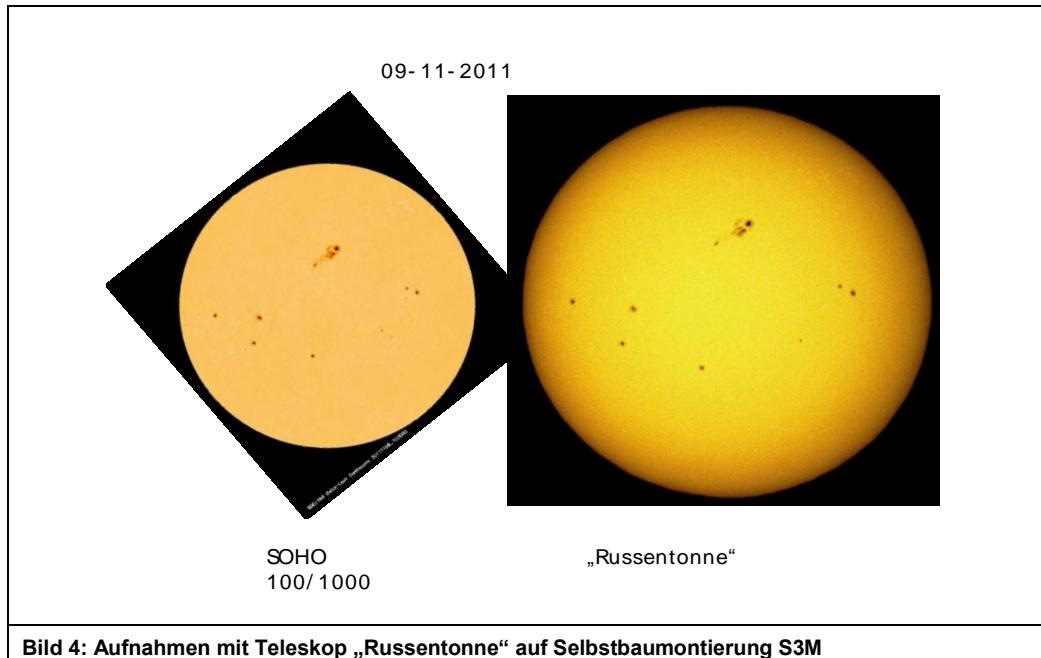


Bild 2: Die erste Montierung



Bild 3: Am Radioteleskop Stockert

Zwei der ersten Modelle des Verfassers dienten zur Sonnenfotografie mit Hilfe einer 100/1000-„Russentonne“ (siehe in Bild 2 und Bild 3). Der Vergleich einer SOHO-Aufnahme mit der eigenen Aufnahme (Bild 4) beweist, dass derartige Montierungen offensichtlich ihre Zwecke sehr gut erfüllen können.

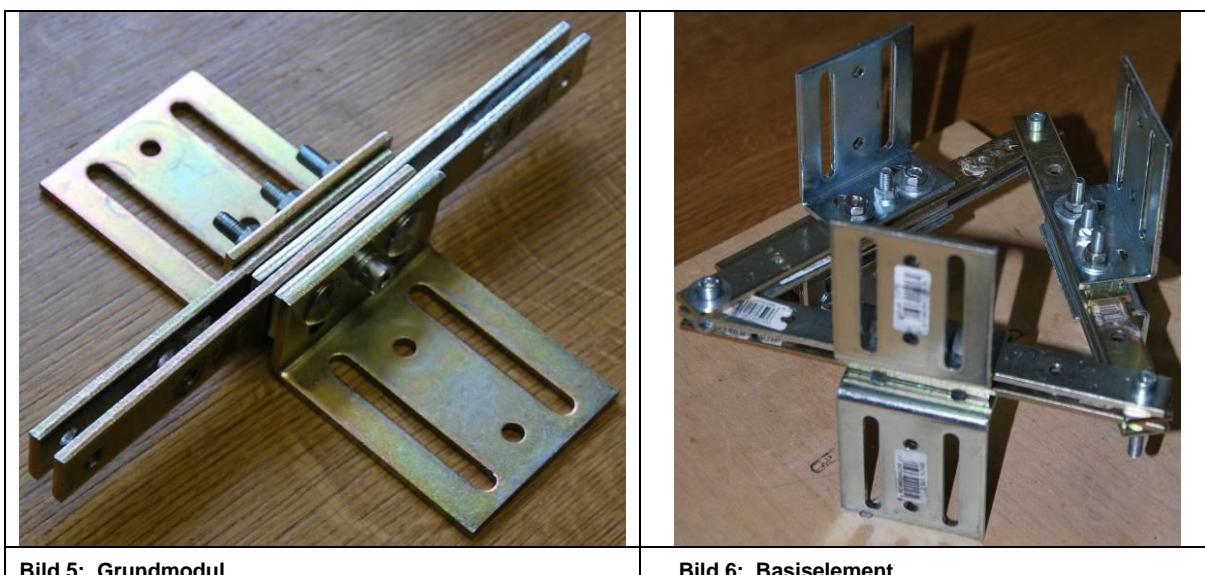


**Bild 4: Aufnahmen mit Teleskop „Russentonne“ auf Selbstbaumontierung S3M**

Die Variationsmöglichkeiten solcher S3M-Konstruktionen sind fast unbegrenzt, die hier vorgestellten Beispiele können nur als Anregungen zum eigenen Ausprobieren und Experimentieren verstanden werden.

### Eine Säule mit dreieckigem Querschnitt

Zwei **Verstellwinkel** und vier **Verbindungsstücke** werden zu einem **Grundmodul** zusammengefügt (Bild 5).



**Bild 5: Grundmodul**

**Bild 6: Basiselement**

Drei miteinander verbundene Grundmodule bilden ein **Basiselement** (Bild 6), für eine leichte Tischmontierung genügt bereits ein einziges als **Säule**; höhere Säulen können durch mehrere übereinander gesetzte Basiselemente realisiert werden, die untereinander mit weiteren Verbindungsstücken gesichert werden. Zusätzliche Verbesserungen der Stabilität sind auf leicht erreichbar:

- an den Basiselementen können zusätzliche Elemente angebracht werden;
- innere Verstrebungen erhöhen die Stabilität der Säule.
- durch Rundlöcher in den Verstellwinkeln können längere 6-mm-Gewindestangen gesteckt und durch Muttern fixiert werden;
- die Montierung wird mit Hilfe zusätzlicher Winkelemente auf einem Brett verschraubt;
- mehrere Basiselemente können in Höhe und Breite durch beliebig große Holzplatten miteinander verbunden werden;
- die Montierung wird in einen Topf / Eimer gestellt, der anschließend mit Quarzsand aufgefüllt wird.

### Der Polarblock

Am obersten Basiselement werden zusätzliche, bei Bedarf höhenverstellbare Winkelemente angebracht, auf denen der Polarblock befestigt wird (Bild 7 – Bild 9).

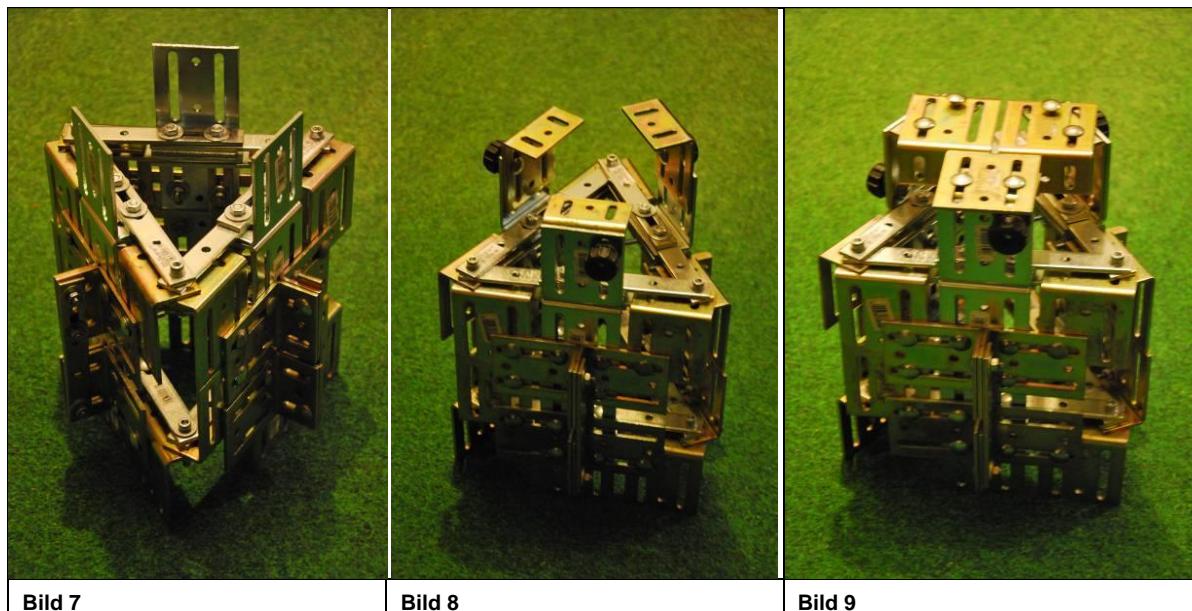


Bild 7

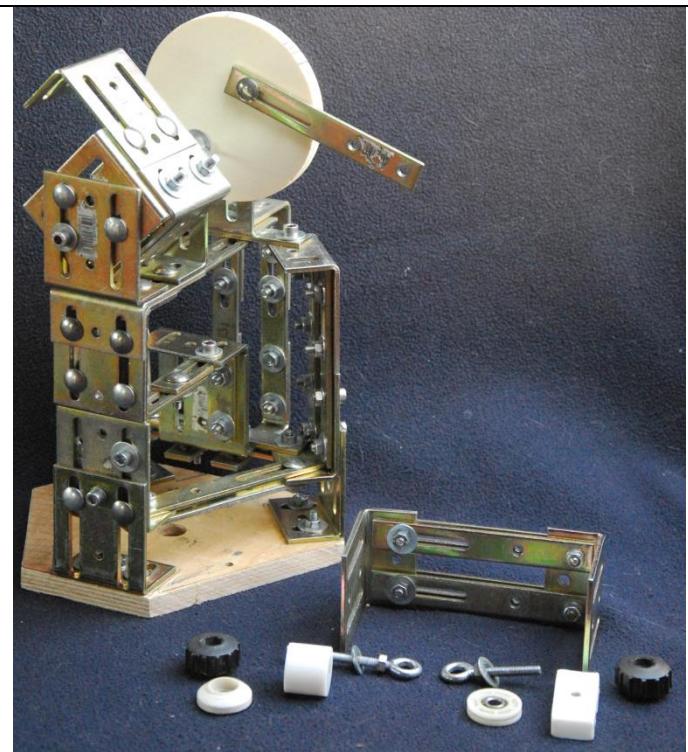
Bild 8

Bild 9



Auch hierfür sind viele unterschiedliche Varianten möglich.

Bilder 10 - 12

**Bild 11****Bild 12****Bild 13****Bild 14**

Die Polachse kann im einfachsten Fall durch zwei M6-Ringschrauben realisiert werden; Teflonstücke ermöglichen zwischen dem Polarblock und der aus zwei Verstellwinkeln und vier Verbindungsstücken bestehenden **Instrumentenplattform** (Bild 15), die die optischen Komponenten trägt, eine kontrollierte Einstellung und reibungsfreie Nachführung per Hand.

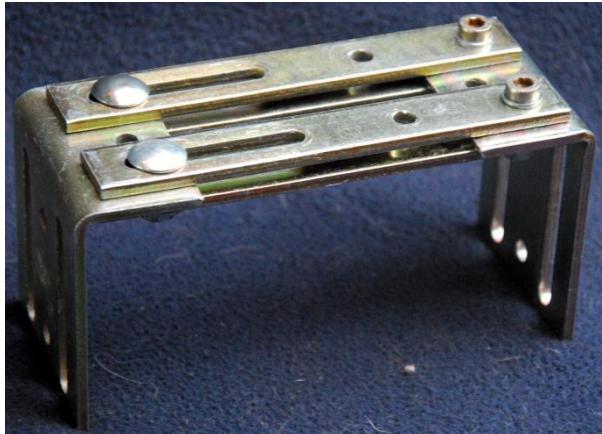
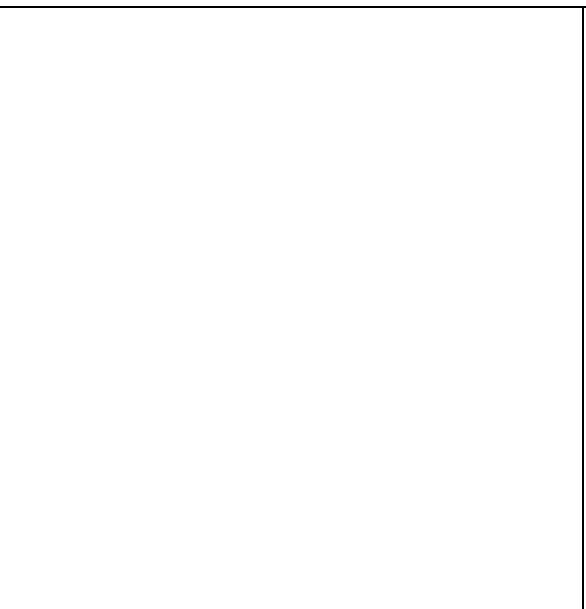


Bild 15: Die Instrumentenplattform

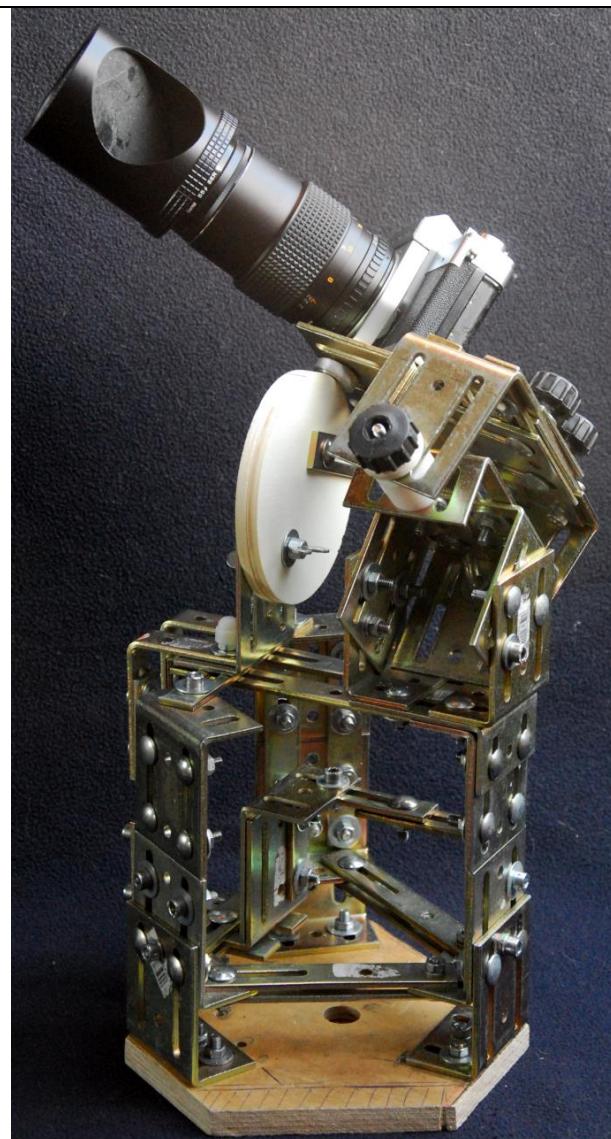


Bild 16: Als Kameraträger dienen vier Verstellwinkel, die zwischen die Verbindungsstücke der Instrumentenplattform eingeschoben werden.

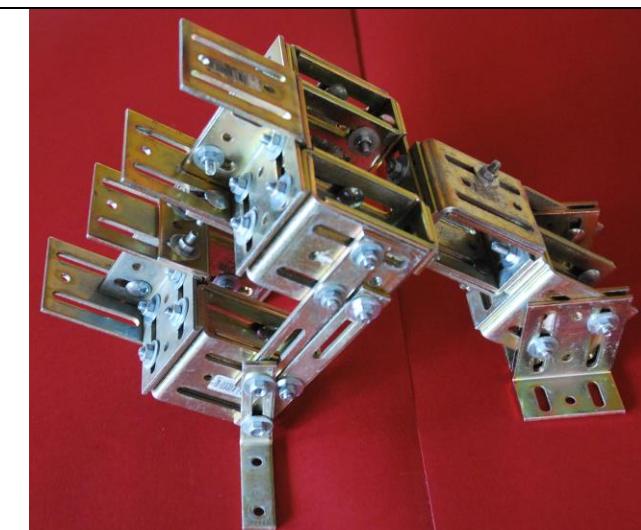


**Bild 17:** Ein Beobachtungsinstrument (Kamera, Teleskop) ist an einem als Ausleger dienenden Verstellwinkel befestigt. Der Ausleger liegt auf einer exzentrisch an einem weiteren Verstellwinkel befestigten Holzscheibe auf; bei Rotation hebt die Scheibe den Ausleger an und dreht ihn mit dem Beobachtungsgerät um die Polachse. Das Beobachtungsinstrument kann so für einige Minuten per Hand der Bewegung der Sphäre nachgeführt werden.

Die Metallkonstruktion ist mit einem Grundbrett verschraubt. Die Montierung wird mit Hilfe einer M12-Schraube, die durch das zentrale Bohrloch geführt wird, auf der Arbeitsplatte einer Workmate-Werkbank befestigt. Diese Kombination zeichnet sich nicht nur durch besondere Stabilität aus, sie ermöglicht auch ein entspanntes Beobachten in sitzender Position.



### Eine Gabelmontierungsvariante



**Bild 18:** Vier Verstellwinkel ermöglichen eine besonders stabil gelagerte Polachse

## Prinzipielle Vorteile der S3M-Konstruktionen:

- Das Material ist im Vergleich zu professionellen Montierungen äußerst preisgünstig.
- Der Zusammenbau ist in **kurzer Zeit** realisierbar.
- Spezielle handwerkliche Geschicklichkeit ist nicht erforderlich.
- Es sind praktisch keine verletzungsanfälligen Arbeitsschritte erforderlich.
- Außer Maul- und/oder Inbusschlüsseln sind keine anderen Werkzeuge erforderlich.
- Die Konstruktionen zeichnen sich durch optimale Stabilität aus.
- Das robuste Material ist praktisch unempfindlich gegen Witterungseinflüsse.

Das didaktische Potential solcher Konstruktionen ist hoch. Bereits in wenigen Stunden praktischer Arbeit kann ein funktionstüchtiges Modell entstehen, das sehr schnell erste erfolgreiche Beobachtungsaktivitäten ermöglicht. Die Modelle können auch jederzeit schnell wieder zerlegt werden, was bei astronomischer Exkursionen (Sonnenfinsternisse!) von Vorteil sein kann. Wegen der relativ geringen Materialkosten können S3M-Montierungen besonders für Anfänger geeignet sein, die sich vielleicht noch nicht ganz sicher sind, ob sie Astronomie als Hobby dauerhaft betreiben und größere Summen in ihre Ausrüstung investieren wollen.

## Quellen

- Mills, H. Robert: Practical Astronomy, Albion Publishing, Chichester 1994  
(sehr empfehlenswert!)
- Schroeder, W.: Praktische Astronomie für Sternfreunde, Kosmos Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart, 7. Aufl. 1976
- Lindner, K.: Astronomie selbst erlebt, AULIS Verlag Deubner & Co KG Köln, 1. Aufl. 1973
- Brandt, R., Müller, B., Splittgerber, E.: Himmelsbeobachtungen mit dem Fernglas, Verlag Harri Deutsch Frankfurt / M. 1984