ALLE FOTOS: NIGHT SKY, C. M. UTTER

Totales Chaos? Wenn Sie es ein paar Mal geübt haben, wird selbst das Umschwenken mit Ihrer parallaktischen Montierung bald zur Routine.

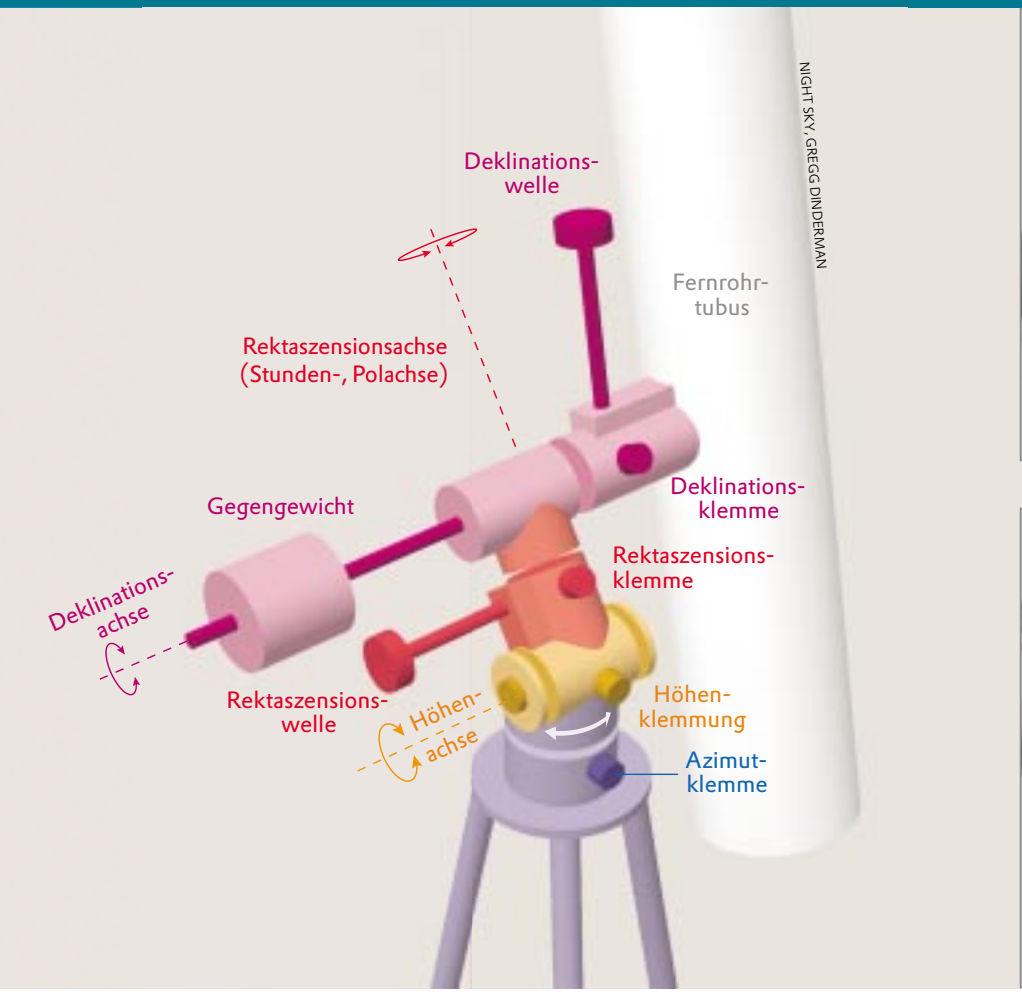
Die parallaktische Montierung im Griff

Die parallaktische oder äquatoriale Montierung erleichtert es Ihnen, Objekte über den Himmel zu verfolgen. **>> Alan Dyer**

Heutzutage, im Hightechzeitalter, glauben manche, dass es einer ungeheuren Rechenleistung bedarf, um ein Fernrohr den Sternen nachzuführen oder dass sich das Teleskop den zu beobachtenden Himmelskörper irgendwie suchen muss. Zwar bedient sich unser Hobby solcher Technik, aber um ein Objekt in der Gesichtsfeldmitte zu halten, brauchen Sie nicht mehr als eine sauber ausgerichtete parallaktische (äquatoriale) Montierung und einen Motor, der Ihr Fernrohr mit der richtigen Geschwindigkeit der scheinbaren Drehung des Himmels angleicht. Selbst wenn Sie eine parallaktische Montierung ohne Motor nutzen, können Sie mit Ihrem Teleskop einem Himmelsobjekt einfach folgen, indem Sie von Zeit zu Zeit an einem Knopf drehen.

Der Himmelsdrehung entgegen

Die Bezeichnung »äquatorial« leitet sich aus der Tatsache ab, dass sich das Fernrohr parallel zum Äquator um eine Achse der Montierung schwenken lässt. So können Sie durch langsames Drehen in entgegengesetzter Richtung die Erdrotation ausgleichen. Die am häufigsten verwendete Alternative ist die azimutale Montierung, die sich nach oben und unten (Höhe) sowie nach rechts und links (Azimut) bewegen lässt. Das sieht zwar einfacher aus, doch solche Geräte müssen Sie gleichzeitig in beiden Achsen bewegen, damit das Objekt in der Mitte des Gesichtsfelds bleibt. Bei hohen Vergrößerungen ist das unpraktisch, Astrofotografie beispielsweise lässt sich so nicht betreiben. Manche azimutalen Montierungen gleichen die Himmelsdrehung mit computergesteuerten Motoren an beiden Achsen automatisch aus. Das jedoch macht sich deutlich im Preis bemerkbar.



NIGHT SKY, GREGG DINDERMAN

Im Aufbau ähneln sich fast alle Deutschen Montierungen (siehe Grafik), doch in der Bedienung gibt es Unterschiede: So müssen Sie bei der leichten Montierung eine Klemmschraube lösen und mit der anderen Hand die Montierung kippen, um die Höhe einzustellen (rechts oben). Bei der schweren Montierung dienen zwei sich gegenüberliegende Schrauben zur Grob- und Feinjustage (rechts unten).

Die bequeme Nachführung einer parallaktischen Montierung hat ebenfalls ihren Preis, der sich allerdings nicht in Euro, sondern in der Verwirrung bemisst, den diese Vorrichtung anfangs bei den meisten Menschen stiftet. Äquatoriale Montierungen besitzen nicht zwei, sondern vier verschiedene Achsen, von denen sich einige feinjustieren oder klemmen lassen und andere sogar beides. Daraus resultieren viele Drehknöpfe, Hebel und Schrauben – kein Wunder, dass die Benutzer irritiert sind! Lassen Sie uns also diese ganzen drehbaren Teile entwirren und die parallaktische Montierung entmystifizieren.

Es gibt viele verschiedene Formen von äquatorialen Montierungen, aber wir behandeln hier nur die gängigste Bauweise: die Deutsche Montierung, erkennbar an dem schweren Gegengewicht auf der Seite gegenüber dem Tubus. Die weiteren Typen sehen anders aus, funktionieren aber auf die gleiche Weise. Fast alles, was Sie hier erfahren, gilt für sämtliche parallaktischen Montierungen.

Zwei ihrer vier Achsen benutzen Sie nur einmal während einer Beobachtungsnacht: beim Aufbau. Die Höhenachse müssen Sie sogar nur ein einziges Mal justieren, und zwar dann, wenn Sie sie auf den Breitengrad des Beobachtungsorts einstellen. Danach fassen Sie sie nicht mehr an, bis Sie an eine andere geografische Breite reisen.

Erste Ausrichtversuche

Das erste Mal bauen Sie Ihr Teleskop mit parallaktischer Montierung am besten bei Tageslicht auf. Wenn Sie sich nicht sicher sind, auf welcher Breite Sie sich befinden, nehmen Sie eine Karte zur Hand. Der Wert muss nicht hundertprozentig genau sein, es genügt eine Angabe für die nächste größere Stadt. Danach suchen Sie die Drehachse am oberen Ende des Stativs (siehe Grafik oben), um die Sie das komplette Teleskop auf- und abwärts schwenken können. Möglicherweise gibt es dort eine Skala von null bis neunzig Grad, die einem Winkelmesser ähnelt. Wenn nicht, sollten Sie Ihre geografische Breite schätzen und grob einstellen.

Die verschiedenen Montierungsmodelle haben jeweils etwas andere Mechanismen für die Einstellung und Klemmung der Höhenachse, zwei gängige Verfahren sind oben rechts dargestellt. Zu beachten ist, dass sich insbesondere schwere und leichte Montierungen in der Handhabung prinzipiell unterscheiden – Letztere sind meist einfacher zu bedienen. In jedem Fall sollten Sie am Ende sicherstellen, dass Sie sämtliche Schrauben wieder gut angezogen haben, denn die Höhenachse muss das gesamte Gewicht Ihres Fernrohrs tragen.

Wenn Sie nachts über mehrere Stunden beobachten, werden Sie feststellen, >

Rundherum drehen lässt sich Ihr Gerät, wenn Sie bei der leichten parallaktischen Montierung die Azimutklemme gelöst haben. Bei der schweren Montierung richten Sie das mit »N« markierte Bein nach Norden aus, bevor Sie Feinkorrekturen vornehmen.

> dass die Sterne sich scheinbar in Kreisen um den Polarstern bewegen (siehe »Der Polarstern – Drehpunkt am Himmel«, AH 9/2005, S. 30). Um ihnen mit einer parallaktischen Montierung zu folgen, muss die Polachse (Stundenachse) auf den Mittelpunkt dieser Kreise zeigen. Sie haben dazu bereits den ersten Schritt getan, als Sie die Höhenachse auf Ihre geografische Breite eingestellt haben, denn diese entspricht dem Winkel zwischen dem Polarstern und dem Horizont. Wenn Sie das Fernrohr in unebenem Gelände aufbauen, bringen Sie die Stativbeine auf die richtige Länge, damit die Grundplatte der Montierung waagerecht steht.

Wie bei der Höhenachse unterscheiden sich die Mechanismen für die Justage der Polachse in Links-rechts-Richtung (Azimut) von Montierung zu Montierung. Einige preiswerte Ausführungen haben überhaupt keine Azimutachse: Hier müssen Sie das komplette Stativ so hinstellen, dass die Stundenachse nach Norden zeigt. Bei anderen Modellen lässt sich die Montierung auf dem Stativ drehen, wenn Sie die richtige Klemmschraube gelöst haben (siehe Bild oben links). Stellen Sie wiederum sicher, dass Sie alle relevanten Knöpfe festgeklemmt haben, wenn Sie fertig sind.

Für eine gelegentliche visuelle Beobachtung muss die Stundenachse nur ungefähr in die Richtung des Polarsterns zeigen. Das erreichen Sie mit einer Genauigkeit von ein paar Grad, indem Sie das Fernrohr so lange um die Deklinationsachse drehen, bis der Tubus parallel zur Stundenachse steht (wie auf der gegenüberliegenden Seite dargestellt). In dieser Position sind Fernrohre meist in Anzeigen abgebildet, beim Beobachten kommt sie aber nur selten vor. Dann müssen Sie Höhe und Azimut so lange verändern, bis der Polarstern in der Mitte des Suchers steht.

Notfalls hilft ein Kompass

Falls der Blick auf den Polarstern durch einen Baum oder ein Haus verstellt ist oder wenn Sie ihn nicht sehen können, weil der Himmel noch zu hell ist, hilft Ihnen ein Kompass dabei, die Nordrichtung festzulegen. Das ist allerdings kein sehr genaues Verfahren, weil sich der magnetische und der geografische Norden unterscheiden, doch es genügt für die meisten Zwecke.

Wenn allerdings der Nachführmotor die Objekte stundenlang in der Mitte des Okulars halten soll oder Sie lang belichtete Astroaufnahmen machen möchten, muss die Ausrichtung genauer erfolgen. Daher erlauben die meisten hochwertigen parallaktischen Montierungen Feinbewegungen an der Grundplatte, die auf dem Stativ sitzt. Mit einer Justiermöglichkeit können Sie die komplette Montierung nach links und rechts drehen (in Azimut), um die Stundenachse genau nach Norden auszurichten. Die andere Stellschraube neigt die Polachse nach oben oder unten (in Höhe).

Um die genaue Einstellung zu erleichtern, haben einige Montierungen ein zusätzliches Sucherfernrohr in die Polachse integriert. Schauen Sie durch dieses Sucherfernrohr (den Polsucher) hindurch: Sie werden eine Orientierungshilfe erkennen, die Ihnen zeigt, wo der Polarstern stehen muss, damit der rund ein Grad entfernte Himmelspol genau in der Mitte liegt.

Die Feinbewegungen in Azimut und Höhe dienen ausschließlich dazu, die Stundenachse auf den Polarstern auszurichten. Ist dies erledigt, bleiben diese Justierungen unverändert. Fassen Sie die Knöpfe während der Nacht nicht mehr an und vermeiden Sie, das komplette Fernrohr zu versetzen, wenn Sie es auf ein neues Objekt einstellen. Sonst geht die Ausrichtung auf den Pol verloren: Die Montierung lässt sich nicht mehr der Himmelsdrehung nachführen – und dafür haben Sie sie ja ursprünglich gekauft. Achten Sie auch darauf, nicht gegen das Stativ zu stoßen.

Und falls Sie Ihre Montierung auf eine Reise mitnehmen wollen? Wenn Sie nach

Zuverlässiges Nachführen übernimmt der Motor (in dem rechteckigen schwarzen Gehäuse) für Sie – vorausgesetzt, Sie haben das Teleskop richtig nach Norden ausgerichtet.

Osten oder Westen reisen, müssen Sie an den Einstellungen nichts verändern. Reisen Sie aber eine lange Strecke nach Norden oder Süden, ändert sich Ihre geografische Breite. Daher müssen Sie den Winkel der Stundenachse an die neue geografische Breite anpassen – entweder unter Verwendung der Feinjustage oder indem Sie die große, zentrale Schraube lösen, die Sie beim Zusammenbau eingestellt hatten. Der Nachführmotor wird hingegen wie immer arbeiten, weil sich die Erde in Flensburg und München mit derselben Geschwindigkeit dreht!

Schwenken und Umschlagen

Nachdem Sie nun die Polachse ausgerichtet haben, ist es an der Zeit, sich mit den Steuerelementen der Montierung vertraut zu machen, mit denen Sie das Teleskop in die verschiedenen Himmelsrichtungen drehen und mit denen es sich nachführen lässt. Die eine Bewegung erfolgt nach Osten oder Westen um die Stundenachse (die Richtung am Himmel, die als Rektaszension bezeichnet wird); die andere geht von Norden nach Süden:

Parallel zur Stundenachse steht der Tubus, während Sie ihn ausrichten. Schauen Sie durch den Sucher und verändern Sie die Feineinstellungen für Höhe und Azimut, bis sich der Polarstern im Fadenkreuz befindet.

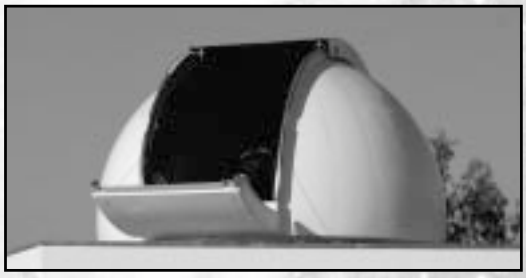
in Deklination. Beide Achsen sind mit Klemmen, Schneckentrieben und eventuell mit Elektromotoren ausgerüstet. Wenn Sie herausgefunden haben, was wozu dient, können Sie zu Ihrer besseren Orientierung Markierungen an den Steuerelementen anbringen.

Um das Fernrohr auf einen völlig anderen Himmelsbereich zu schwenken, müssen Sie die Rektaszensions- und Deklinationsklemmen lösen. Seien Sie beim ersten Mal vorsichtig: Schlägt das Teleskop weit aus, muss es erst wieder ins Gleichgewicht gebracht werden. Wenn Sie die Klemmen öffnen, kuppelt dies sowohl die Feinbewegungen als auch den Motor aus. Sie können das Teleskop also am Tubus ergreifen und in eine beliebige Richtung bewegen. >

Große Auswahl, kompetente Beratung, guter Service!

Aber damit geht es bei uns erst los! Bevor wir zu einem bestimmten Kauf raten, wollen wir sicher sein, Ihnen auch wirklich das Optimum des Verfügbaren in Bezug auf Ihre Bedürfnisse, Größe, Transportabilität, Qualität und Preis aus der Vielzahl der Marktanbieter herausgesucht zu haben. Wir stellen auf Wunsch das Instrument nicht nur auf, sondern wir weisen ein, beraten beim Zubehör, geben Ihnen Beobachtungstipps, ja wir beobachten auf Wunsch sogar mit Ihnen, um Ihnen den Einstieg in Ihr neues Hobby so angenehm und so einfach wie nur möglich zu machen.

Und wenn's denn eine eigene Sternwarte sein soll, haben wir auch die passenden Beobachtungs-Kuppeln dazu. Von 2,3m über 3,2m bis 4m als preisgünstige Standardmaße und darüberhinaus als Sonderanfertigung bieten wir unsere Kuppeln nun bereits seit vielen Jahren in Europa an. GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) als aus dem Bootsbau bekanntes und bewährtes Material bietet sich für Kuppeln ideal an. Unsere GFK



Astro-Kuppeln sind mehrteilige, verwindungssteife und formschöne Kuppelkonstruktionen aus Glasfaser-Polyesterkunststoff mit einem Kopfüber-Schiebetor und einer Ausstell-Horizontklappe (Größen ab 5m können alternativ mit seitlich verschiebbaren Toren hergestellt werden – wie zB. „Mount Palomar“).

Profitieren Sie von der über 20-jährigen Erfahrung unserer Mitarbeiter, sprechen Sie mit unseren Fachkräften und vereinbaren Sie einen unverbindlichen Beratungstermin in unserem Ausstellungsraum. Wir freuen uns darauf, Sie bei uns begrüßen zu dürfen!

Viele weitere interessante Produkte sowie eine aktuelle Schnäppchenliste mit günstigen Angeboten finden Sie im Internet unter **www.astrocom.de**!

ASTROCOM

ASTROCOM GmbH/Abt. 3 • Lochhamer Schlag 6
D-82166 GRÄFELFING bei MÜNCHEN
☎ ☺ (089) 8583 660 • Fax (089) 8583 6677
eMail: service@astrocom.de • www.astrocom.de

> Zunächst kann es so aussehen, als würden Sie mit der Montierung einen Ringkampf machen. Aber es wird nicht lange dauern, bis Sie das Bewegen des Fernrohrs verinnerlicht haben. Nehmen Sie in Gedanken immer die Perspektive des Himmels ein, nicht die des Bodens: Die Deklinationsachse bewegt das Fernrohr auf den Polarstern zu oder von ihm weg, während die Rektaszensionsachse (Polachse, Stundenachse) das Teleskop in Kreisen um Polaris dreht.

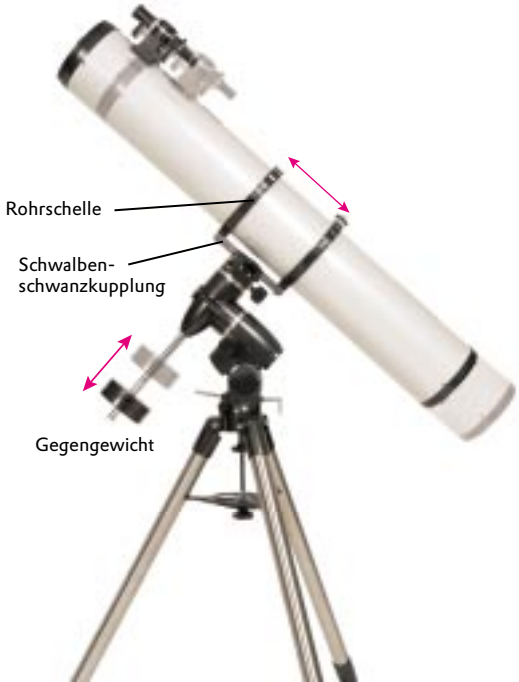
Jetzt sind Sie so weit, dass Sie mit dem Beobachten beginnen können. Doch wenn Sie das Fernrohr von Objekt zu Objekt schwenken, stoßen Sie irgendwann mit dem Tubus gegen das Stativ. Damit haben Sie die Einschränkung der Deutschen Montierung entdeckt. Wenn Sie einem Stern vom Ost- zum Westhimmel folgen, steht irgendwann das Stativ dem Tubus im Weg, und er lässt sich nicht weiter nachführen.

Um das Problem zu lösen, sollten Sie sich zunächst eine feste Linie vorstellen, die vom Nordpunkt durch den Polarstern und über Sie hinweg bis zum Südhorizont verläuft. Das ist der Meridian. Beobachten Sie mit einer Deutschen Montierung etwas östlich des Meridians, sollte der Tubus auf der Westseite der Montierung liegen – und umgekehrt.

Verfolgen Sie ein Objekt über den Meridian hinweg, müssen Sie das Teleskop von der einen zur anderen Seite umschlagen. Dazu müssen Sie das Fernrohr in beiden Achsen bewegen, wie in der Bildreihe oben zu sehen ist. Auf den ersten Blick sieht es wie ein wilder Tanz aus, sodass Sie das Umschlagen anfangs besser zu Hause üben sollten. Haben Sie es erst einmal geschafft, liegt das Fernrohr auf der anderen Seite der Polachse und zeigt auf denselben Punkt am Firmament wie zuvor. Bei manchen Bauarten gibt es allerdings so genannte tote Punkte am Himmel, die sich nicht erreichen lassen, egal, wie Sie den Tubus umschlagen.

Neben Tubus und Stativ können auch andere Teile der Montierung zusammenstoßen. Wenn beispielsweise die Feinbewegungen über lange Wellen erfolgen, müssen Sie gelegentlich eine entfernen und auf der anderen Seite der Achse wieder neu befestigen. Und wenn die Motoren in Ihrer Montierung in vorstehenden Gehäusen stecken, müssen Sie darauf achten, dass sie beim Bewegen des Teleskops nicht miteinander oder mit anderen Bedienelementen kollidieren.

Sie werden feststellen, dass das Okular Ihres Teleskops manchmal in ungüns-



Verschieben Sie das Gegengewicht entlang seiner Stange, bis sich das Fernrohr in Rektaszension im Gleichgewicht befindet. Für die grobe Ausrichtung in Deklination bewegen Sie den Tubus vorsichtig in den Rohrschellen. Etwas feiner variieren lässt sich die Höhe mit der Schwalbenschwanzkupplung.

Steht das Stativ dem Tubus im Weg, drehen Sie diesen um 180 Grad in Rektaszension und dann so weit in Deklination, bis er wieder auf die ursprüngliche Stelle des Himmels zeigt. Anschließend beobachten Sie einfach weiter!

tigen Positionen zu liegen kommt. Wenn es am Ende des Tubus in einem Zenitprisma steckt, können Sie das Problem lösen, indem Sie das Zenitprisma drehen. Besitzen Sie einen Newton-Reflektor, müssen Sie dagegen den ganzen Tubus in seinen Ringen beziehungsweise seiner Wiege drehen. Stellen Sie ihn waagrecht, bevor Sie dies tun, sonst rutscht er Ihnen womöglich beim Drehen nach unten.

Leicht wieder einzufangen

Wenn Sie Ihr Ziel im Sucher sehen, ziehen Sie die Klemmen an und zentrieren Sie das Objekt über die Feinbewegungen auf das Fadenkreuz. Ist der Sucher sauber justiert, sollte es anschließend im Okular des Teleskops sichtbar sein. Wenn Sie sich unsicher sind, wählen Sie am besten zunächst das Okular mit der geringsten Vergrößerung (das mit der größten Zahl). Sein großes Gesichtsfeld erleichtert das Auffinden und Zentrieren des Objekts.

Eine motorisierte Montierung sollte dann Ihr Wunschobjekt zuverlässig nachführen, während es sich über den Himmel bewegt. Surrt der Motor, aber das Fernrohr bewegt sich nicht, überprüfen Sie nochmals, ob alle Klemmen fest angezogen sind. Wenn die Ausrichtung auf den Polarstern nicht perfekt ist, müssen Sie die Stellschrauben gelegentlich etwas drehen, damit das Objekt in der Gesichtsfeldmitte bleibt – oder verwenden Sie die Knöpfe der Handsteuerung für den Motor.

Besitzt die Montierung keine Motoren, müssen Sie den Rektaszensionswelle alle paar Minuten drehen, um den Himmelskörper in der Mitte zu halten. Aber selbst wenn Sie eine Pause machen und das Objekt weit aus dem Gesichtsfeld herauswandern lassen, können Sie es durch die Drehung dieses einen Knopfs jederzeit wieder aufsuchen.

Sehen Sie – es ist wirklich alles viel einfacher, als es die vielen Knöpfe und Klemmen auf den ersten Blick befürchten lassen. Und wenn Sie erst einmal ein paar Nächte unterm Sternhimmel in Ihrem Garten geübt haben, werden Sie Ihre parallaktische Montierung wie ein Profi bedienen. <<

Alan Dyer konzipiert Ausstellungen im Calgary Science Centre. Hin und wieder testet er Geräte für Sky & Telescope.

Die Geheimnisse des Universums

Jetzt im Buch- und Fachhandel

Der Mars, wie ihn keiner kennt

Die unglaubliche Reise zum Mars in mehr als 100 außergewöhnlichen Bildern. Mit jedem Bild, das die Mars-Sonden zur Erde funkten, kommt uns der rote Planet näher und offenbart schrittweise seine Geheimnisse und Schönheiten. Lesenswerte Texte geben eine Überblick über den aktuellen Stand der Forschung.

Guillaume Cannat / Didier Jamet

Der Mars
Bilder vom roten Planeten
128 Seiten, 86 Farb- u. 30 S/W-Fotos, 50 farbige Abbildungen, 1 Karte, Format 26 x 34,5 cm, geb.
€ **22,-** [D]
ISBN 3-7688-1678-8

Den Sternen auf der Spur

Allgemeinverständlich erklärt: Beobachtungen und Theorien – von den Astronomen des Altertums bis heute. Anleitungen zur Nutzung von Teleskopen und Sternkarten, Detailkarten der wichtigsten Himmelsobjekte und ein Abriss über die Einrichtung einer Amateur-Sternwarte runden dieses Buch ab.

Margaret Penston / Ian Morison

Astronomie
Die Gestirne und ihre Beobachtung
192 Seiten, 37 Farbfotos, 119 Farb- u. 20 S/W-Abbildungen, 19 Sternkarten, Format 26,5 x 32 cm, geb.
€ **19,90** [D]
ISBN 3-7688-1656-7

DELIUS KLASING

InfoLine 0521/55 99 55 · Fax 0521/55 91 14 · www.delius-klasing.de/shop