

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 33 (1975)  
**Heft:** 150

**Artikel:** Kleine Reise-Astrokamera  
**Autor:** Bissiri, D.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-899464>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

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

# Kleine Reise-Astrokamera

von D. BISSIRI, St. Gallen

Mit diesem Beitrag soll eine kleine, nicht ortsgebundene Astrokamera vorgestellt werden, die, leicht zerlegbar, in einem Flugzeug-Suitcase Platz hat und dennoch mit Brennweiten bis zu 200 mm korrekt nachgeführte Langzeitaufnahmen von Himmelsobjekten ermöglicht, wie sie mit Optiken dieser Brennweite erzielbar sind.

Erfahrene Sternfreunde haben zwar die Tendenz, sich immer grösserer Instrumente zu bedienen; dies setzt aber – von entsprechend präzisen, schweren und teuren Konstruktionen abgesehen – voraus, dass ein fester Standort gewählt werden kann, dessen äussere Bedingungen (gute Luftverhältnisse, kein Fremdlicht u.s.w.) die Leistungsfähigkeit eines solchen Instruments auszunützen erlaubt. Sind die Voraussetzungen nicht gegeben, was wohl für die grosse Mehrzahl der Sternfreunde zutrifft, so bleibt als Ausweg nur ein präzises, aber leicht transportables Instrument, das temporär an gute Standorte gebracht werden kann, um dort seine volle Leistungsfähigkeit zu zeigen. Jeder städtische Sternfreund, der einen solchen Versuch wagt, wird überrascht sein, was ihm dann im Vergleich zu seinem häuslichen Standort mit Smog, Fremdlicht u.s.w. möglich ist.

Über die Vorteile der Astrophotographie gegenüber der visuellen Beobachtung ist schon sehr viel geschrieben worden; an dieser Stelle sei nur nochmals auf die mittels der Photographie mögliche Summierung schwächster Lichteindrücke, die Objektivität, sowie die Möglichkeit der Konservierung und Vervielfältigung photographischer Befunde verwiesen, der wir schliesslich die breite Kenntnis fast aller neueren Befunde am Sternhimmel verdanken. Die mitteilbare Freude an gut gelungenen Himmelsaufnahmen, beispielsweise von transienten Ereignissen, wie Bedeckungen, Kometen, Haloerscheinungen u.s.w. wiegt es auf, dass es der Amateur-Astrophotographie natürlich unerreicht bleibt, sehr lichtschwache Objekte oder solche sehr kleinen angulären Ausmasses so wiederzugeben, wie dies grossen Sternwarten möglich ist.

Die Astrophotographie ist insofern einfacher als die gewöhnliche Photographie, als bei ihr nur die korrekte Einstellung auf  $\infty$  und die Belichtungszeit zu beachten sind. Schon mit einer guten Handkamera auf Stativ kann man ohne Nachführung, aber mit lichtstarker Optik des Öffnungsverhältnisses 1:1.4 Sterne bis zur 9. Grössenklasse im Bild festhalten. Möglich ist dies beispielsweise mit einer Belichtungszeit von 20 Sekunden auf Kodak Recording Film 2475 (der noch empfindlichere Kodak High Speed Recording Film 2485 ist leider nur in Grosspackung erhältlich). Aufnahmen dieser Art, als Diapositive projiziert, überraschen stets durch die Fülle der wiedergegebenen Sterne. Noch schönere Diapositive in Farbe erhält man mit Ektachrome High Speed Film, besonders wenn er von einem guten Photolaboratorium als 30 DIN-Film (statt als 23 DIN-Film) entwickelt wird. Bei Mond- und Planetenaufnahmen sind im Hinblick auf die stets vorhandene Luftunruhe kürzestmögliche Belichtungszeiten angezeigt, wobei der verwendete Film hohe Empfindlichkeit mit möglichst feinem Korn verbinden soll. Ein solcher Film ist der Kodak Monochrome Pan SO-410-Film, der bei einer Empfindlichkeit von 23 DIN das feine Korn eines 17 DIN-Film aufweist. Bei Sonnenaufnahmen genügen wenig empfindliche Filme, die dafür höchste Auflösung ergeben. Ein Beispiel dafür ist der Agfaortho 25-Film mit einer Empfindlichkeit von 15 DIN und einer Auflösung von 350 Linien/mm. An seiner Stelle kann auch der (höher empfindliche) Kodak High Contrast Copy Film verwendet werden. Für Farbaufnahmen von Sonne, Mond und Planeten wird der fast kornlose Kodak Microphotography Color Film (13 DIN) empfohlen. Auch der neue Kodachrome 25-Film (17 DIN) ist gut dafür verwendbar.

Sobald aber die Belichtungszeiten einige Sekunden überschreiten, gilt dies alles nicht mehr, weil alle diese Filme das

Licht dann nicht mehr proportional zur Belichtungszeit sammeln, sondern in ihrer Empfindlichkeit erheblich «nachlassen» (SCHWARZSCHILD-Effekt), womit bei den Farbfilmen entsprechend dem unterschiedlichen Langzeitverhalten ihrer einzelnen Schichten noch eine Farbverfälschung hinzukommt. Für die schwarz/weiss-Astrophotographie hat daher Kodak spezielle (in Europa beim Treugesell-Verlag in Düsseldorf erhältliche) Filme entwickelt, die auch bei Langzeitaufnahmen nur einen sehr geringen Abfall ihrer Empfindlichkeit zeigen. Diese Filme gibt es unter der Bezeichnung 103 a mit Sensibilisierungen für alle Spektralbereiche, worüber die Kodak-Druckschriften Auskunft geben. Spezielle Farbfilme für Langzeitbelichtungen werden leider noch nicht hergestellt, doch soll der Kodak Ektacolor L-Film (ein Farb-Negativfilm) für Belichtungszeiten bis zu 30 Minuten geeignet sein.

Nach diesen photographischen Vorbemerkungen soll nun die kleine Reise-Astrokamera beschrieben werden, wie sie die Bilder 1, 2 und 3 zeigen. Die im folgenden Text gegebenen Zahlenhinweise beziehen sich auf Bild 1.

## 1. Grundplatte und Lagerbock für die Polachse

Die Grundplatte wird aus einer Hartholz-, Sperrholz- oder Holzschliffplatte gefertigt (1) und erhält Schraubfüsse zu ihrer Nivellierung, die durch eine Libelle kontrolliert werden kann, sowie einen Kompass, der eine grobe Ausrichtung der Polachse erlaubt. Unten ist ein Stativgewinde zum Aufsetzen auf ein Photostativ eingebaut. Auf der anderen Seite (vgl. Bild 2) findet der Antriebsmotor für die Stundenachse Platz; in der Mitte der Grundplatte wird der Träger für die Polachse (2) aus dem gleichen Material wie die Grundplatte, sowie der Lagerbock für die Schnecke des Stundenantriebs (3) montiert, wobei die PolhöhenEinstellung fix ist (kleine Abweichungen der Polhöhe bei Standort-Wechsel müssen durch Neigung des Stativs ausgeglichen werden).

## 2. Polachse (4) und Deklinationsachse (5)

Die Polachse wird in einem mit dem Lagerbock starr verbundenen Stahlrohr in Kugellagern gelagert und gegen achsiale Verschiebung gesichert. Um Gewicht zu sparen, und um das Instrument per Durchsicht grob auf den Polarstern orientieren zu können, ist es zweckmässig, sie aus einem sauber bearbeiteten Stahlrohr zu fertigen. Auf sie wird unten das Schneckenrad und oben über dem Stundenkreis ein T-Rohrstück (6) aufgesetzt, durch das senkrecht zur Polachse (4) die Deklinationsachse (5), die ebenfalls ein kugelgelagertes Rohrstück sein kann, geführt wird. Auch sie ist gegen achsiale Verschiebung gesichert und ausserdem klemmbar. Sie trägt auf der einen Seite einen Deklinationskreis und eine Platte mit Stativschraube für die Befestigung der Kamera (7) mit Objektiv (8), und auf der anderen Seite ein Gegengewicht (9) oder auch ein Leitrohr oder eine zweite Kamera. Für längere Optik-Rohre sind auf der Platte zwei Rohrböcke und zwei Spannbänder vorgesehen (vgl. Bild 3).

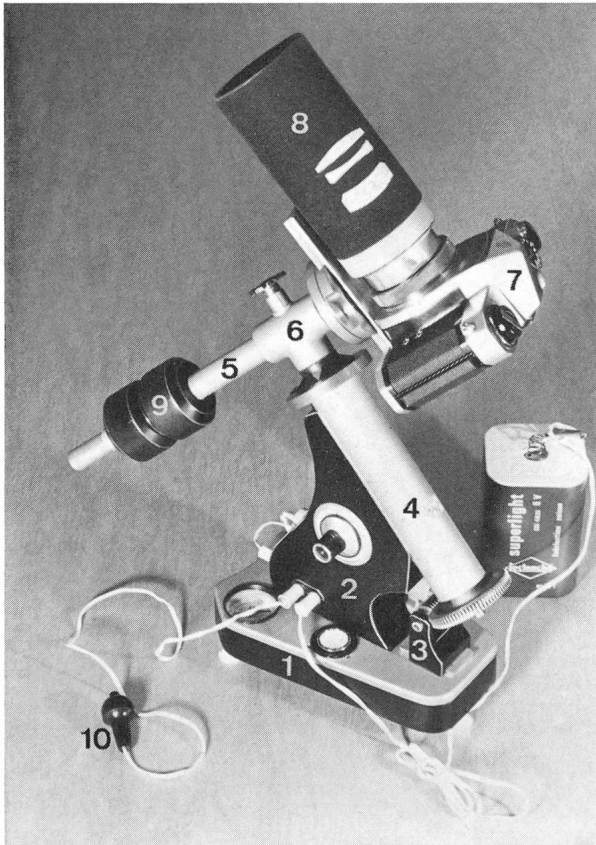


Bild 1: Das betriebsbereite Instrument des Verfassers. Seine wichtigsten Teile sind mit den im Text verwendeten Nummern versehen.

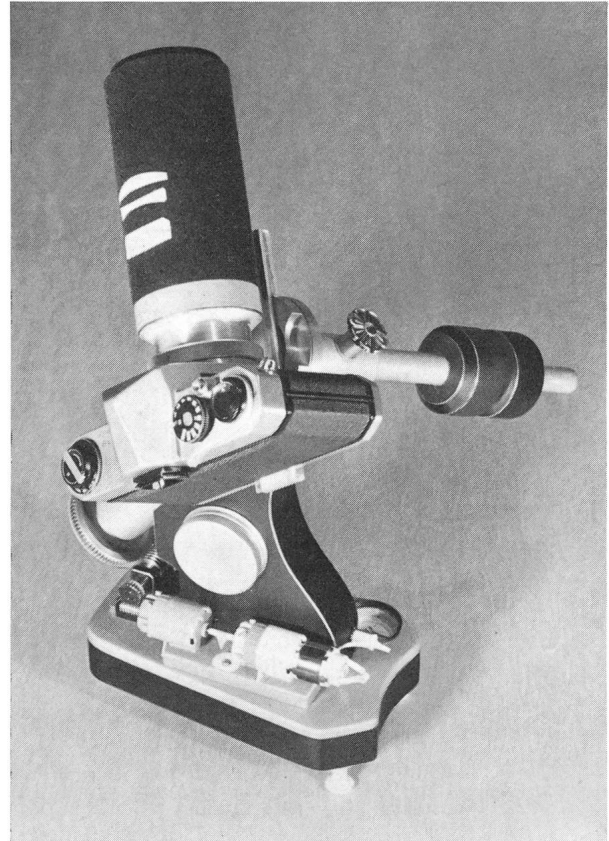


Bild 2: Dasselbe Instrument, Blick auf die Gegenseite, um den Antriebsmotor und die 1. Schneckenuntersetzung zu zeigen.

### 3. Optiken und Kamera

Da die kleine Reise-Astrokamera prinzipiell mit hochwertiger Kleinbildoptik bestückt wird, genügt es für Brennweiten bis etwa 200 mm, diese per Schraubgewinde oder Bajonett an die auf der Platte festgeschraubte Kamera anzuschliessen. Für längere Brennweiten bis 400 mm und darüber werden auf die Platte zwei Rohrböcke aufgesetzt und es wird das Mittelteil des Objektivrohres mit zwei Spannbändern gegen die Rohrböcke fixiert, wobei die Gewichtsverteilung in der Rohrachse durch Verschieben des Rohres ausgeglichen wird. Kamera oder Okularstutzen mit Okular und Zenitprisma oder -Spiegel werden in diesem Fall freitragend angeschlossen (vgl. Bild 3). Visuell sind dann Vergrößerungen bis  $100\times$  und darüber möglich.

Für den Gebrauch muss die Polachse der kleinen Reise-Astrokamera auf den Himmelspol ausgerichtet werden. Diese Ausrichtung beginnt mit der Orientierung auf  $\alpha$  Polaris, erst visuell durch die Polachse, dann durch das optische System; sie wird schliesslich unter Berücksichtigung der Koordinaten von  $\alpha$  Polaris:  $\alpha = 01^{\text{h}}48^{\text{m}}8^{\text{s}}$  und  $\delta = 89^{\circ}02'$  durch Verschieben um etwa 2 Mond Durchmesser in der durch den Stundenwinkel gegebenen Richtung vollzogen.

### 4. Leitrohr (nur in Bild 4 ganz rechts sichtbar)

Bei Langzeitaufnahmen ist das «am Ort halten» des Aufnahmeobjekts mittels eines Leitrohres unumgänglich. Ein kleines Leitrohr, das am Objektivtubus befestigt werden kann, lässt sich mittels einer kleinen Sammellinse von etwa 250 mm Brennweite, einem Rohrstück und einem Okular mit Zenitprisma leicht herstellen. In die Brennebene der Linse setzt man eine runde Planglasscheibe, auf die man mit einem feinen Kugelschreiber ein Kreuz zeichnet. Eine kleine 6 V-Glühbirne, ausserhalb des Strahlengangs so vor das Sucherobjektiv gesetzt, dass kein direktes Licht auf die Glasscheibe fällt, beleuchtet das Fadenzentrum in der gewünschten Weise.

### 5. Nachführungseinrichtung

Hierzu dient ein kleiner, batteriegespeicherter 6 V-Getriebemotor, der über eine doppelte Schneckenuntersetzung (Bezugsquelle: Fa. Kremp und Söhne, Wetzlar) die Stundenachse dreht. Die erste Schnecke (vgl. Bild 2) wird direkt auf der Antriebswelle des Getriebemotors befestigt; das erste Schneckenrad und die zweite Schnecke erfordern eine sorgfältige Lagerung in Bronze oder Messing (Bild 1, [3]). Bei der Montage der Nachführungseinrichtung ist sehr darauf zu achten,

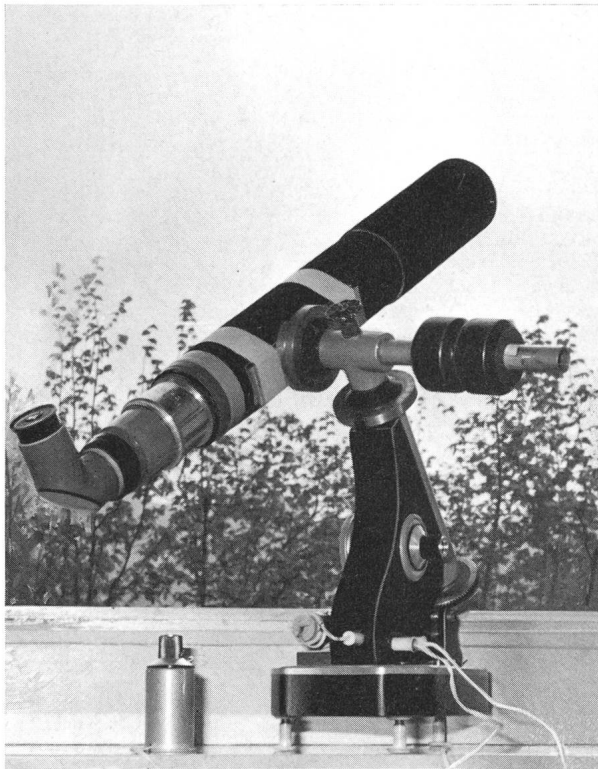


Bild 3: Das betriebsbereite, mit 400 mm Optik bestückte Instrument in seiner Ausrüstung für visuelle Beobachtungen.



Bild 4: Das zerlegte und in ein Flugzeug-Suitcase verpackte Instrument. Ganz rechts: Das in den Bildern 1-3 nicht gezeigte Leitrohr.

dass ein leichter und doch möglichst spielfreier Lauf erzielt wird. Mittels eines in den Träger der Polachse eingebauten Potentiometers regelt man die Motorspannung so, dass die Nachführgeschwindigkeit ein wenig zu klein ist; man korrigiert sie dann durch kurzes, wiederholtes Betätigen des Druckschalters (10) laufend auf den richtigen Wert. Mit diesem Druckschalter wird dem Motor eine erhöhte Spannung zugeführt, die seinen Lauf beschleunigt.



Bild 5: Ein Aufnahmebeispiel mit Pentax-Kamera und Objektiv Super MC Takumar 1:3.5,  $f = 135$  mm: Gegend um Atair mit den Kohlsäckchen. Film: 103 aF, gelbgrüner Filter, Belichtungszeit 20 Minuten. Die Aufnahme zeigt über 2500 Sterne. Mit bloßem Auge sind innerhalb des gleichen Gebiets nur 10 Sterne sichtbar.

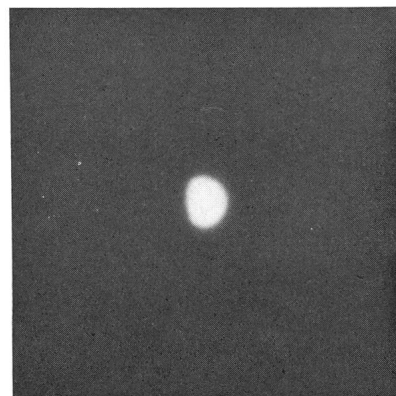


Bild 6: Ein Aufnahmebeispiel mit 400 mm Optik und Brennweiten-Verlängerung mit 2 Telekonvertern auf 2400 mm: Venus Mitte Mai 1975. Agfaortho 25-Film, Belichtungszeit  $\frac{1}{4}$  Sekunde. (Ob.- $\varnothing$  46mm).

#### 6. Allgemeines

Bei den Entwurf und dem Bau der kleinen Reise-Astrokamera wurde darauf geachtet, dass sie leicht zerlegt, in ein Flugzeug-Suitcase verpackt (vgl. Bild 4) und am Beobachtungsort ohne Zuhilfenahme von Werkzeug wieder zusammengesetzt werden kann. Bild 5 und Bild 6 zeigen, welche Aufnahmen mit diesem kleinen Instrument erzielbar sind.

Adresse des Verfassers:

DANTE BISSIRI, Stauffacherstrasse 7, CH-9000 St. Gallen.