

Reparatur und Adaptierung einer Russentonne



Was ist eine Russentonne

Das russische Kleinbild-objektiv MTO-1000, ein Maksutov Spiegelobjektiv mit 1m Brennweite und einem Öffnungsverhältnis von 1:10 wird von den Amateurastronomen liebevoll „Russentonne“ genannt. Sie ist bisweilen im Handel und auf Foto-Flohmärkten noch immer recht günstig zu erwerben. Es gibt auch Varianten mit 1,1m Brennweite und solche mit 50cm Brennweite. Ältere Ausführungen sind recht schwer und massiv gebaut. Jüngere Exemplare hingegen deutlich leichter. Meistens ist die Russentonne mit einem M42-Objektivgewinde ausgestattet.

Eigenschaften

Auf Grund der optischen Daten wäre die Russentonne eigentlich ein ganz nettes kleines Amateuerteleskop, welches sich auch für die Kleinbildfotographie eignet. Weiters bietet sich eine Verwendung als Sucher für große Teleskope oder als Leitrohr an. Rückwärtige Korrekturlinsen minimieren sogar den Farbfehler des Meniskus und ebenen das Bildfeld. Wird am M42 Gewinde ein 1¼“-Stutzen befestigt, so lassen sich zumindest geradsichtig auch Okulare verwenden. Die Optik der Russentonne ist tadellos geschliffen, jedoch meist verspannt eingebaut. Man erkennt die Verspannung bei Betrachtung eines hellen Sterns an dessen verzerrten Beugungsscheibchen. An Stelle von runden Beugungsringen treten auch in der Mitte des Bildfeldes ovale oder sogar dreieckige Formen auf. In extremen Fällen ist die Bildscharfe deutlich herabgesetzt. Die Abbildungsleistung variiert daher recht stark zwischen einzelnen Exemplaren. Die gute Nachricht: **Die Verspannung ist mit einer einfachen Reparatur zu beseitigen.** Das wurde auch schon mehrmals im Internet angeführt, aber noch nicht ausführlich genug beschrieben bzw. nicht richtig durchgeführt (siehe dazu <http://www.strickling.net/russento.htm> und auch <http://home.t-online.de/home/mmushardt/rb4.htm>). Die Verspannung beruht auf einem konstruktiven Mangel, welcher sich mit alleiniger Lockerung der Verschraubung nicht richtig beheben lässt. Erst eine saubere 3-Punkt Spiegelaufnahme beseitigt das Problem wirklich.

Weitere Nachteile:

- Zu geringer Backfokus für die Verwendung eines Zenitprismas
- 2 zu kleine Montageflächen mit Stativgewinde

Weitere Vorteile:

- Scharfstellung über ein breites, sauber gefertigtes Bewegungsgewinde
- Integrierte Sonnenblende/Taukappe
- Frontseitiges Filtergewinde (normalerweise sind 2 Farbfilter dabei)

Adaptierung der Russentonne

Der nachfolgend dokumentierte Umbau hat folgende Ziele:

- Beseitigung der optischen Verspannung
- Erweitern des Fokussierbereiches um einerseits ein Zenitprisma verwenden zu können, andererseits auch die Verwendung als Macro-Teleobjektiv zu ermöglichen
- Herstellung eines stabilen Stativ-Schuhs

Beginnen wir mit der Beseitigung der Verspannung. Diese kommt deswegen zustande, weil der Hauptspiegel wie eine Linse befestigt ist. Er liegt am äußersten Rand auf einem, im rückwärtigen Tubusteil herausgedrehten 2mm starken runden Sitz auf. Ein Federring drückt auf der Rückseite an 3 Stellen den Hauptspiegel gegen diesen Sitz. Kleine Unebenheiten am Sitz führen nun zu einer mehr oder weniger starken Verspannung des Spiegels.

Zugänglich wird der Hauptspiegel durch lösen von 3 radialen Madenschrauben am hinteren Tubusende. Die rückwärtige Abdeckung mit dem Objektivgewinde, Blendenrohr und Korrekturoptik lässt sich jetzt herausschrauben. Man sieht den Hauptspiegel von seiner Rückseite vor sich und entfernt jetzt den Federring.



aufgeklebte Teflonplättchen zur Spiegelauflage



Spiegerrückseite mit Federring und Teflonplättchen

Wird nun für eine definierte, statisch bestimmte 3-Punkt-Auflage gesorgt, dann ist die Verspannung beseitigt. Man nimmt den Hauptspiegel heraus und klebt 3 kleine rechteckige Teflon-Plättchen (2x8mm, ausgeschnitten



Meniskus mit Teflonplättchen gelagert

aus einer 0,3mm starken Selbstklebefolie) im Winkelabstand von 120° auf des Sitz und legt den Hauptspiegel darauf (verspiegelte Fläche nach unten). 3 weitere kleine Teflon-Plättchen kommen auf die Hauptspiegerrückseite am Rand des Spiegels genau darüber. Auf diese rückwärtigen Teflon-Plättchen setzt nun der Federring auf. Er wird von einem eingeschraubten Ring gehalten.

Die gleiche Prozedur lässt man sicherheitshalber auch der Meniskuslinse (mit dem aufgedampften Sekundärspiegel in der Mitte) angedeihen. Sie ist im vorderen Tubusteil auf die gleiche Art und Weise befestigt, vom vorderen Tubusende zugänglich. Aus einem Blechstreifen fertigt man dazu ein Werkzeug zum herausschrauben des Befestigungsringes.

Die Erweiterung des Fokussierbereiches ist ganz einfach. Man entfernt nur die Anschlagsschraube für das Fokussiergewinde und ersetzt Sie durch eine kurze M4-Madenschraube um den Tubus zu verschließen. Jetzt lässt sich die Scharfstellung viel weiter über „unendlich“ drehen. Umgekehrt kann man einige Umdrehungen in den Makrobereich scharfstellen, ohne das die Fokussierung wackelig wird oder beide Tubusteile auseinandergeschraubt werden. Der Ring welcher die Markierung für die Entfernungsskala trägt, lässt sich durch



knapp angesetztes Zenitprisma

lösen von radialen Madenschrauben verdrehen und somit dem durch die eingeklebten Teflonplättchen leicht veränderten Spiegelabstand anpassen. Die Entfernungsskala stimmt dann wieder. Man sollte aber den Backfokus (Abstand zwischen hinterem Tubusende und Brennpunkt) nicht zu stark vergrößern. Die Optik ist nämlich auf einen bestimmten Spiegelabstand gerechnet und ebenso die verwendeten Korrekturlinsen. Schraubt man die beiden Tubushälften zu stark zusammen und vermindert dadurch den Spiegelabstand zu stark, so nehmen die Bildfehler zu. Ein Zenitprisma kann übrigens

auch durch Plandrehen der Objektivanschlussplatte sogar ohne Verkürzung des Spiegelabstandes verwendet werden.

Die rückseitige Objektivanschlussplatte mit dem M42-Objektivgewinde lässt sich durch 4 achsiale Schrauben abnehmen. Sie kann jetzt auf einer kleinen Drehbank weiterbearbeitet werden, um z.B. ein Zenitprisma

befestigen zu können, oder man fertigt selbst verschiedene derartige Anschlussplatten für verschiedene Fokalinstrumente z.B. CCD-Kamera, Nachführkamera, Spiegelreflexgehäuse.

Bisweilen wird die Entfernung der rückwärtigen Korrekturlinsen zur Brennweitenverkürzung empfohlen. Man handelt sich dann allerdings eine stärkere Vignettierung, eine stärkere Bildfeldkrümmung und einen geringeren Backfokus ein.



Um eine stabile Befestigungsmöglichkeit für die Russentonne zu erhalten, werden die beiden kleinen, um 90° versetzten Stativanschlussflächen mit einem Bügel verbunden. Wir haben dazu einfach ein Stück Flacheisen entsprechend gebogen. An diesen Bügel schraubt man nun den eigentlichen großflächigen Schuh für die Stativmontage. Er wurde aus Aluminium gefertigt und trägt unter dem Schwerpunkt des Tubus ein 3/8"- und ein 1/4" Stativgewinde.

