

KLAUS HÜNIG

Das Baumarkt- Teleskop

Bausatz für ein astronomisches Linsenteleskop mit 30-facher
Vergrößerung, unter Verwendung von preisgünstigen
Installationsrohren Ø 40 mm aus jedem Baumarkt

Zeigt Mondkrater, Venusphasen,
Jupitermonde und vieles mehr
mit 30-facher Vergrößerung

Einfacher
Zusammenbau

Artikel-Nr. 240.BLT



AstroMedia 

Der Verlag der Wissen schafft

Einkaufszettel für den Baumarkt

- 1 HT-Rohr mit Steckmuffe, Ø 40 mm, Normlänge 500 mm (für Objektivtubus)
- 1 HT-Überschiebmuffe („Doppel-muffe“), Ø 40 mm, Länge 100 mm (für den Okulartubus, muss sich über das 500 mm lange Rohr schieben lassen)
- 1 HT-Muffenstopfen, Serie Ø 40 mm (für die Halterung des Plössl-Okulars, lässt sich in das Ende der Überschiebmuffe stecken)

Das Baumarkt- Teleskop

Erfunden wurde das Teleskop im Jahre 1608 von einem holländischen Brillenmacher, der vor das Auge eine Zerstreuungslinse (für Kurzsichtige, „konkav“) und zum Objekt hin eine Sammellinse (für Weitsichtige, „konvex“) montierte und damit eine etwa dreifache Vergrößerung erzielte. Als wissenschaftliches Gerät wurde es erstmals 1609 von **Galileo Galilei** eingesetzt. Leider haben Teleskope dieser „galileischen“ Bauweise neben dem Vorteil des aufrecht stehenden Bildes auch den gravierenden Nachteil, dass mit steigender Vergrößerung das Bildfeld immer kleiner wird.

Deshalb werden heute alle astronomischen Linsenteleskope nach einem anderen Prinzip gebaut, das der große Astronom und Mathe-

matiker **Johannes Kepler** 1611 beschrieben hat und bei dem an beiden Enden des Teleskops eine Sammellinse verwendet wird. Damit sind bei gleichbleibendem Bildfeld auch sehr hohe Vergrößerungen möglich. Das Bild steht zwar auf dem Kopf, aber das spielt ja bei Himmelsbeobachtungen keine Rolle.

Auch in diesem „Baumarkt-Teleskop“ findet das „keplersche“ Prinzip Verwendung, allerdings mit hochwertigen, farbkorrigierten Linsen („Achromaten“), von denen Kepler nicht einmal zu träumen gewagt hätte. Die Farbkorrektur erfolgt durch die Verkittung zweier Linsen aus unterschiedlich stark brechenden Glassorten. Für sich alleine hätten sie starke Farbfehler, in der Kombination heben sich diese aber gegenseitig auf.

Bauanleitung

Bitte jeden Schritt vor Beginn erst ganz durchlesen.

Dieser Bausatz enthält:

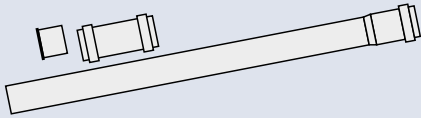
- 1 Achromatlinse, Ø 40 mm, Brennweite $f + 450$ mm für das Objektiv
- 2 Achromatlinsen Ø 15 mm, Brennweite $f + 26,5$ mm für ein Plössl-Okular mit Brennweite $f + 15$
- 4 Stanzteile aus schwarzem Karton
- 1 Fotostativ-Adapter
- 1 Bauanleitung

Was Sie für den Zusammenbau noch benötigen:

- **Feinzahnige Säge** (z.B. kleine Bügelsäge) zum Kürzen des 500 mm langen Rohres
- **Bohrer** zum Anbohren der 10 mm-Okular-Öffnung. Es geht auch mit einem

Nagel, einem dünnen **Kreuzschlitz-Schraubenzieher** o.ä. und einer **Schere** zum Weiten der Öffnung auf 10 mm

- **Klebstreifen** (Tesafilem) zum provisorischen Fixieren der Objektivlinse und für das Plössl-Okular
- **Stabiler Klebstreifen** (z.B. Tesaband auf Textilbasis) zum Fixieren des Teleskops auf dem Fotostativ-Adapter
- **Lösungsmittelhaltiger Alleskleber** (kein Kleber auf Wasserbasis)
- **Sandpapier** zum Aufrauen der Klebefläche im Muffenstopfen
- **Scharfes Messer** (Skalpell oder Cutter-Messer)



- **1 HT-Rohr mit Steckmuffe**, Ø 40 mm, Länge (ohne Steckmuffe) 500 mm (für den Objektivtubus)
- **1 HT-Überschiebmuffe** („Doppelmuffe“), Ø 40 mm, Länge 100 mm (für den Okulartubus, muss sich ganz auf das 500 mm lange Rohr schieben lassen)
- **1 HT-Muffenstopfen**, Serie Ø 40 mm (für die Halterung des Plössl-Okulars, lässt sich in das Ende der Überschiebmuffe stecken)

Die grauen HT-Rohre („Hochtemperatur-Rohre“) werden für Installationsleitungen innerhalb von Gebäuden eingesetzt und gehören in jedem Baumarkt zum preisgünstigen Standardsortiment.

Einen ausführlichen bebilderten Baubericht von Michael Monscheuer finden Sie unter:

https://michelswunderland.de/solderiron/diy_scope.html



A. Der Objektivtubus



Das Objektiv ist bei einem Teleskop die Linse oder Linsenkombination, die dem Beobachtungsobjekt zugewendet ist bzw. in die das Licht eintritt. Es ist am Ende eines Tubus („Röhre“) befestigt. Der Objektivtubus besteht aus dem 500 mm langen Muffenrohr. Die Muffe ist das erweiterte Stück am einen Ende, in dessen Wulst sich ein Dichtungsgummi befindet. In dieser Muffe wird die Objektivlinse angebracht.

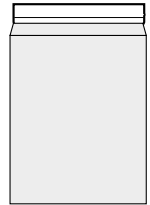
Schritt 1

Kürzen Sie das Rohr auf 425 mm, indem Sie am Rohrende (nicht am Muffenende) ein 75 mm langes Stück absägen. Um eine schöne umlaufende Markierungslinie für das Sägen zu bekommen, entfernen Sie aus der Überschiebmuffe beide Dichtungsgummis, schieben Sie die Muffe so auf das Rohr, dass die 75 mm aus der Überschiebmuffe herausstehen, und fahren Sie mit einem Stift am Muffenrand entlang. Entgraten Sie die Teile nach dem Sägen und entfernen Sie Späne und Staub. Das abgesägte Stück dient als Halterung für die Objektivlinse. Stellen Sie es mit der Sägekante nach unten auf Ihre Arbeitsfläche.

Schritt 2

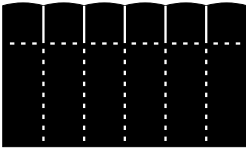
Legen Sie die Objektivlinse darauf, mit der stärker gewölbten Fläche nach unten.

Hinweis: sofern notwendig, bitte die Achromate mit Glasreiniger noch etwas vorsichtig säubern.



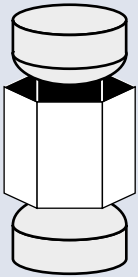
Von der Seite kann man sehen, dass sie aus zwei Einzellinsen zusammengekitet ist. Der Rand der einen Einzellinse ist etwas schmaler als der der anderen. Dieses schmalere Element liegt unten. Fixieren Sie es dort mit etwas Klebefilm (aber nur am Rand der Linse anbringen!) und schieben Sie anschließend das Muffenende des Objektivtubus mit Feingefühl und auch Kraft von oben darüber, so dass die Linse tief in die Muffe hineingeschoben wird und sich dort festklemmt. Damit ist der Objektivtubus fertig.

B. Das Okular



Das Okular ist bei einem Teleskop die Linse oder Linsenkombination, durch die das Auge blickt. Das Plössl-Okular wurde 1860 von dem Wiener Optiker Simon Plössl erfunden und gehört zu den besonders hochwertigen Okularen, weil es ein vollkommen farbkorrigiertes und randscharfes Bild mit großem Gesichtsfeld erzeugt. Es entsteht aus den beiden kleinen identischen Okular-Achromatlinsen, die in geringem Abstand und mit ihren stärker gerundeten Seiten zueinander gekehrt in einer sechskantigen Röhre aus schwarzem Karton montiert werden.

Schritt 3



Lösen Sie Teil A (Tubus für das Plössl) aus dem Karton. Reißen Sie dieses Teil und auch die anderen drei nicht heraus, sondern durchtrennen Sie mit einem scharfen Messer die kleinen Stege, die das Teil im Karton halten, das erhöht die Präzision. Falzen Sie Teil A zu einem sechskantigen Rohr und verbinden Sie die beiden Enden außen so mit Klebefilm, dass deren Kanten genau gegeneinander stoßen.

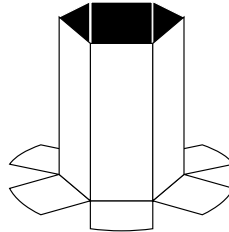
Legen Sie die beiden Okularlinsen so vor sich auf die saubere Arbeitsfläche, dass die flache Seite unten und die gewölbte oben liegt. Stecken Sie den Tubus (das sechskantige Kartonrohr) zur Probe auf eine der Linsen und prüfen Sie, ob die Linse von den 6 Seiten gehalten wird. Wenn nicht, biegen Sie die 6 Seiten des Tubus etwas nach innen.



Entfernen Sie die Linse wieder. – Bringen Sie innen am einen Ende des Tubus auf allen Seiten etwas Alleskleber an und verstreichen Sie den Klebstoff so, dass er flächig wird und keine Tropfen oder Klebstofffäden bleiben. Schieben Sie dann den Tubus auf die eine Linse, so dass seine Kanten auf der Arbeitsfläche aufsitzen und die Linse innen festklebt. Gehen Sie dabei vorsichtig vor, damit sich kein Klebstoff auf die Linsenoberfläche setzt. Kleben Sie dann auf gleiche Weise die andere Linse in das andere Ende des Kartonrohres ein. Die beiden Linsen zeigen jetzt mit ihren stärker gewölbten Seiten zueinander und haben dort einen Abstand von ca. 1 mm.

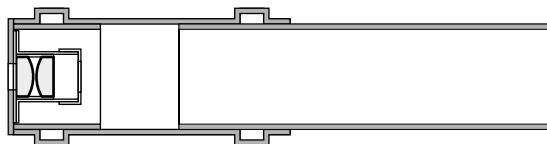
Damit ist das Plössl-Okular fertiggestellt. Es muss noch mit einer Halterung im Okulartubus befestigt werden.

Schritt 4



Falzen Sie Teil B (Halterung für das Plössl) ebenfalls zu einem sechskantigen Rohr und kleben Sie ebenfalls auf der Außenseite

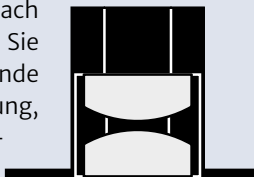
die beiden Enden mit Klebefilm zusammen. Falzen Sie die 6 Klebelaschen nach außen. Stecken Sie zunächst ohne Klebstoff zur Probe das Plössl-Okular hinein. Es sollte nicht zu locker sitzen, so dass es darin festgeklebt werden



kann. Entfernen Sie das Plössl-Okular wieder. Bringen Sie an dem Ende, wo die 6 Klebelaschen sind, etwas Klebstoff in das Innere des Kartonrohres, wieder ohne Tropfen- oder Fadenbildung. Schieben Sie dann das Plössl-Okular ein Stück weit hinein und setzen Sie die Halterung auf Ihrer Arbeitsfläche auf, so dass das Okular ganz in ihr verschwindet und an dem Ende, wo die 6 Klebelaschen sind, Okular und Halterung bündig sind.

Schritt 5

Lösen Sie die ca. 11 mm große Scheibe aus dem Zentrum von Teil C (Blende zur Bildrandbegrenzung), indem Sie wieder die kleinen Stege mit einem scharfen Messer durchtrennen, und falzen Sie die 6 Klebelaschen nach hinten. Kleben Sie das Teil auf das Ende der Plössl-Halterung, das ohne Klebelaschen ist.

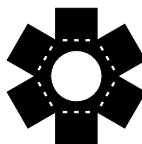


Schritt 6

Lösen Sie die ca. 10 mm große Scheibe vorsichtig aus Teil D (Muffenstopfen-Befestigung für das Plössl) und kleben Sie die 6 Klebelaschen der Halterung mit dem Plössl-Okular mittig so darauf, dass die Okularlinse über dem runden Loch sitzt.

Damit ist das Plössl-Okular fertig für die Montage im Okulartubus.

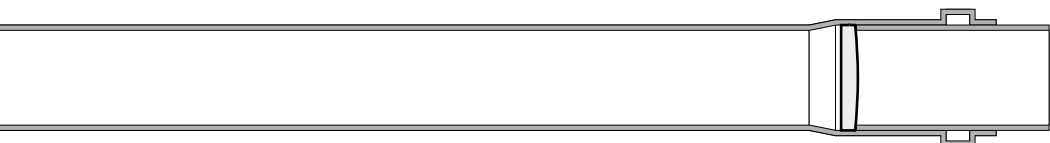
C. Der Okulartubus



Der Okulartubus ist das Rohrelement, in dem das Okular sitzt und das deshalb zum Scharfstellen verschiebbar sein muss. Anders als sonst üblich hat er beim Baumarkt-Teleskop einen größeren Durchmesser als der Objektivtubus.

Schritt 7

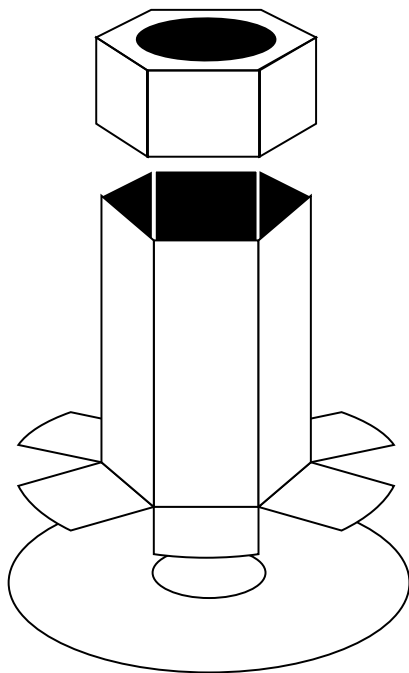
Bohren oder schleifen Sie genau mittig in den runden Deckel des Muffenstopfens ein Loch mit mindestens 10 mm Durchmesser. Das Material ist nicht sehr hart, zur Not kann man mit einem dünnen Kreuzschlitz-Schraubendreher ein Loch hineinbohren und dieses dann erst mit dem Schenkel einer Schere, dann mit der zusammengeklappten Schere durch gleichmäßiges Drehen ausweiten. Das Loch kann auch ruhig etwas größer werden. Kratzen Sie anschließend mit Sandpapier oder einem spitzen Gegenstand den Deckel des Muffenstopfens auf der Innenseite, bis er rau geworden ist. Das erleichtert im nächsten Schritt die Haftung des Allesklebers und erspart die Verwendung eines speziellen PVC-Klebers. Kraterbildungen am Lochrand, Späne und Staub gut entfernen.



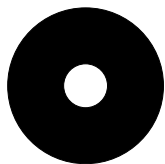
Schritt 8

Kleben Sie anschließend mit nicht zu wenig Klebstoff die Kartonscheibe, die das Plössl-Okular trägt, innen auf den Deckel des Muffenstopfens, der ja schon dafür angeraut wurde. Achten Sie gut darauf, dass kein Kleber auf die Linse kommt und keine Klebstofffäden über dem Loch im Muffenstopfen liegen. Bringen Sie am einen Ende der Überschiebmuffe wieder den Dichtungsring an und stecken Sie nach dem Trocknen des Klebstoffs den Muffenstopfen hinein.

Damit ist der Okulartubus fertig.



D. Die Endmontage



Schritt 9

Stecken Sie den Okulartubus auf das freie Ende des Objektivtubus. Zum Scharfstellen wird er vor- und zurückgezogen. Prüfen Sie, ob Sie ein sehr weit entferntes Objekt scharf sehen können. Wenn nicht, kann das lange Rohr des Objektivtubus nicht tief genug in den Okulartubus geschoben werden und muss deshalb noch etwas gekürzt werden, in der Regel nur um ein paar Millimeter. Da die Brennweite der Objektivlinsen leicht schwanken kann und die Okulareinstellung auch den Sehfehler von Brillenträgern ausgleichen soll, muss die Länge des Objektivtubus bei jedem Teleskop individuell eingestellt werden.

Schritt 10

Falls der Okulartubus zu leichtgängig auf dem Objektivtubus sitzt, kann man auf dessen Ende ein paar Streifen Klebeband oder auch dünne Stoffstreifen aufkleben (Schleifenbänder o.ä.).

Schritt 11

Befestigen Sie als Letztes den Fotostativadapter mit Klebeband, Silikon oder einem guten 2K-Kleber am Objektivtubus. Und dann können Sie ihr Teleskop natürlich auch noch nach Belieben lackieren oder farbig bekleben.

Jetzt ist Ihr Baumarkt-Teleskop fertig. Herzlichen Glückwunsch! Wir wünschen Ihnen viel Erfolg beim „First Light“, wie der erstmalige Blick durch ein neues Teleskop unter Astronomen genannt wird.

Ein paar Tipps zur Benutzung:

1

WICHTIG: Blicken Sie niemals ohne geeigneten Sonnenfilter in die Sonne! Ihr Auge würde dauerhaft schwer geschädigt werden, weil sich das vergrößerte Bild der Sonne in die Netzhaut einbrennt. Einen sicheren Sonnenfilter gibt es bei AstroMedia („Die Kleine Sonnenfilter-Folie“, Best. Nr. 257.ASK). Auf der Sonne lassen sich z.B. die Sonnenflecken, ihre Gruppierungen, ihr Kommen und Gehen im Laufe der Tage und Wochen beobachten.

2

Um das Anpeilen des Zielobjekts zu erleichtern, kann man auf dem Objektivtubus im Abstand von etwa 20 cm zwei Visiere anzubringen, z.B. aus Karton oder Kunststoff mit einem Loch darin.

3

Wenn Sie Ihr Teleskop auch für den Einsatz bei Tageslicht optimieren wollen, können Sie das Innere des Objektivtubus mit einem gerollten Stück mattschwarzem Karton auskleiden und damit Lichtreflexionen unterdrücken, die sich eventuell bemerkbar machen. Ein 11,3 cm breites und ca. 40 cm langes Stück genügt. Ideal ist schwarzes, samtartig beflocktes Material, z.B. als Dekorfolie aus dem Baumarkt. Das Ergebnis wird Sie überraschen!

4

Um ein aufrechtes Bild zu bekommen, benötigen Sie den Zenitspiegel-Vorsatz, für den Sie sich im Internet eine kostenlose Bauanleitung herunterladen können: https://astromedia.de/pdf/BLT_Zenitspiegel%20Anleitung_BA_WEB.pdf



5

Das dankbarste Nachtobjekt ist der Mond. Seine Krater sieht man am besten entlang der Schattenlinie, also besonders wenn er ab- oder zunimmt.

6

Wenn die Venus am Abend- oder Morgenhimmel erscheint, lassen sich dank der 30-fachen Vergrößerung auch ihre Phasen beobachten, ein Phänomen, das Galileo Galilei 1609 zum ersten Mal sah.

7

Das gleiche gilt für die Monde des Jupiter, natürlich nur, wenn er nachts auch sichtbar ist. Auskünfte über die Sichtbarkeitszeiten geben Zeitschriften wie „Sterne und Weltraum“, der „Sternen- und Planetenkalender“ (im Buchhandel, Verlag Urachhaus) und diverse Internetseiten.

6

Die Mitglieder der zahlreichen Volkssternwarten beantworten Ihre Fragen gerne. Adressen finden Sie hier:



KLAUS ERKLÄRT



Klaus erklärt – Wissenschaft zum Anfassen!

In unserer neuen YouTube-Reihe stellt Klaus Hünig seine spannendsten AstroMedia-Bausätze vor und erklärt die physikalischen Phänomene dahinter. Verständlich, unterhaltsam und voller Aha-Momente!

