

AOK

Doppelteleskop Montierung BM-100



Bedienungsanleitung mit
Matsumoto EMS Bildaufrichtsysteme

Version 1.0

Diese Anleitung beschreibt den kompletten Auf- und Zusammenbau der AOK Binomontierung BM-100 fzusammen mit Matsumoto Bildaufrichtsystemen. Dies ermöglicht es Ihnen, jederzeit die optimale Leistung dieser Teleskopgeneration zu erreichen. Wenn Sie die BM-100 zusammen mit Optik bestellen erhalten Sie das System bereits fertig justiert und müssen es nicht aus den einzelnen Komponenten selber zusammensetzen. Trotzdem ist hier der gesamte Aufbau beschreiben für den Fall, dass Sie das Teleskop zB. zwecks anderer Nutzung zeitweise zerlegen.

Übersicht Einstellungsarbeiten / Justieren

Bevor Sie mit dem Zusammenbau beginnen, betrachten Sie bitte die einzelnen Einheiten. Dies hilft Ihnen, den Gesamtaufbau besser zu verstehen und so die einzelnen Schritte schneller und sicherer zu erledigen.

Die Anlage besteht einerseits auf einer manuellen Azimutalmontierung mit zwei einzeln in der Leichtgängigkeit einstellbaren Achsen. Das Azimutachsteil kann direkt auf einem stabilen Fotostativ oder einem Vixen GP kompatiblen Astrostativ gesetzt werden. Dabei ist beachten dass man bei einem solchen Stativ die Justiernoppe entfernen kann. Die Montierung hat keine Öffnung für diese Noppe!

Die Höhenachse beinhaltet zudem die mechanische Einheit um den Abstand der beiden Teleskope reproduzierbar parallel zu verändern. Die Rohrschellen sind dabei ein fester Bestandteil der BM-100 Einheit - es können keine anderen Rohrschellen verwendet werden.

Die Plattform besitzt zwei justierbare Träger, die mit drei Hubachsen aus gehärtetem Stahl verbunden sind. Die Verstellung erfolgt durch ein Rändelrad oberhalb der rechten Plattform.



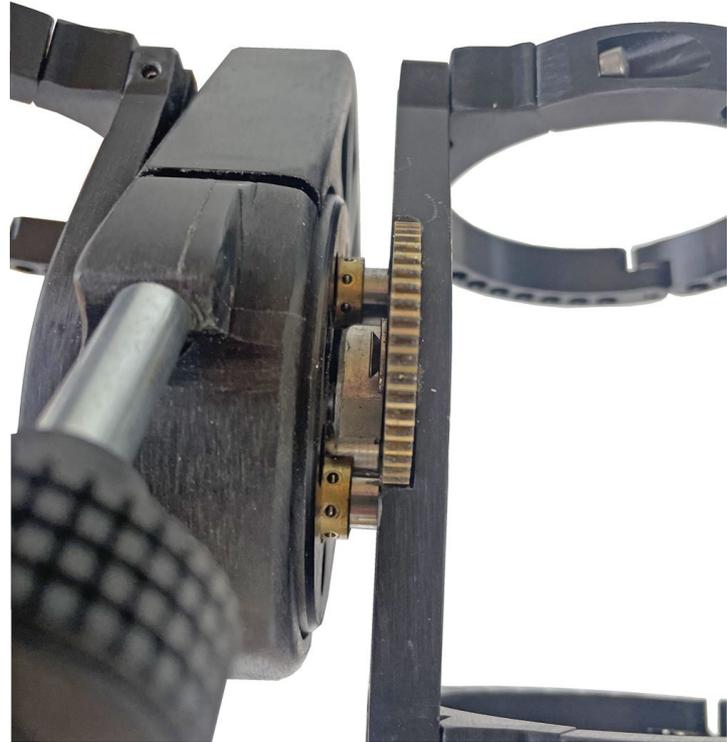
Die Höhenachse mit integrierter Abstandsverstellung und funktional integrierte Rohrschellen mit denen die Grobjustierung der Tuben erfolgt.

Auf der linken Montageplatte (von hinten betrachtet) wird das eine Teleskop montiert welches in der Höhenachse verstellt werden kann. Die rechte Plattform nimmt das Teleskop mit variablem Abstand auf welches horizontal justiert werden kann. Natürlich kann man die optischen Achsen der beiden Teleskope in einem gewissen Ausmass einfach und schnell an dem Umlenkssystem einstellen, so dass Sie ein perfekt auf Ihre Augen abgestimmtes Bild erhalten; *auch bei sehr hohen Vergrößerungen*. Trotzdem ist es notwendig, die beiden Teleskoptuben nach der erstmaligen Montage grundsätzlich aufeinander auszurichten.

Im Weiteren ist auf der rechten Seite oben ein Drehring vorhanden mit welchem der Augenabstand schnell justiert werden kann ohne dass man jedes mal die Ausrichtung der beiden Teleskope neu einstellen muss.

Eine punktgenaue Feinjustierung auf die eigenen Augen kann dann während der Beobachtung an den Justierschrauben der EMS-Umlenkspiegel erfolgen. Dieser Verstellbereich ist allerdings beschränkt, weshalb man die beiden Teleskope unbedingt auf einander ausrichten muss.

Die Feineinstellung an den Umlenkspiegelsystemen ist notwendig, weil jeder Beobachter eine etwas andere Augenstellung hat (also gering schieft) und man nur dann die volle Leistung ausnutzen kann, wenn die beiden Optiken perfekt auf die eigenen Augen stimmen, so dass das Hirn davon entlastet ist.



Diese «Grundstellung» der Augen variiert zudem auch je nach Tag und Müdigkeit des Beobachters ein wenig. Natürlich kann das Hirn das weitgehend ausgleichen und die Bilder trotzdem deckungsgleich bringen, aber genau mit diesem Schritt verliert man den grössten Teil des Leistungsvorteils eines solchen Doppelteleskop's. Nur wenn man das Hirn vollständig von diesem Schritt entlasten kann, entfaltet sich die volle Leistung des Doppelteleskop's.

Bevor Sie deshalb die Grundeinstellung des Teleskop einstellen können, müssen Sie den Aufbau einerseits soweit verstehen welche Funktionen die einzelnen Punkte haben und andererseits müssen die EMS Einstellschrauben in einer mittleren Position sein. Weiter müssen Sie mit Okularen gleichzeitig gut durch das Teleskop beobachten können, der Okularabstand also dem Augenabstand angepasst sein.

Voreinstellung und Zusammenbau

Als erstes muss also das gesamte Teleskopsystem zusammengebaut werden. Danach können Sie Schritt für Schritt mit der Justierung beginnen.

Montieren Sie die vier Rohrschellen an der Montageplattform der BM-100 wie abgebildet. Die Rohrschellen sind so geformt dass diese eine leichte Montage der Tuben ermöglichen da das Scharnier etwas seitlich liegt und man den Tubus jeweils einlegen kann ohne dass er gleich nach unten wegfällt.



Die Schellen werden mit je zwei M4 Zylindersechskantschrauben an der BM-100 fixiert. Diese Verschraubung erfolgt parallel zur optischen Achse, einmal von hinten und einmal von vorne. Weiter sind je Schelle je zwei Stiftschrauben vorhanden (ebenfalls M4) mit denen dann der jeweilige Tubus feinjustiert werden kann.



Legen Sie die jeweils komplett zusammengebauten Tuben (inkl. montierten EMS) in die entsprechenden offenen Schellen und sichern Sie diese mit der Klemmschraube. Nehmen Sie ein mässig vergrößerndes Okular und fokussieren Sie das jeweilige Teleskop. Lösen Sie allenfalls die Klemmschraube der Höhenachse und platzieren Sie die die Teleskope in der Längsachse so dass die Achse in etwa im Gleichgewicht ist. Fixieren Sie die Schellen soweit dass sich die Tuben nicht mehr verschieben lassen. Achten Sie dabei darauf dass die beiden Okularauszüge einerseits in einer gewünscht rotierten Lage sind so dass Sie die Fokussierknöpfe gut bedienen können. Achten Sie andererseits auch darauf dass die beiden Okulare bei richtig eingestellter Schärfe genau nebeneinander zu liegen kommen.

Hinweis:

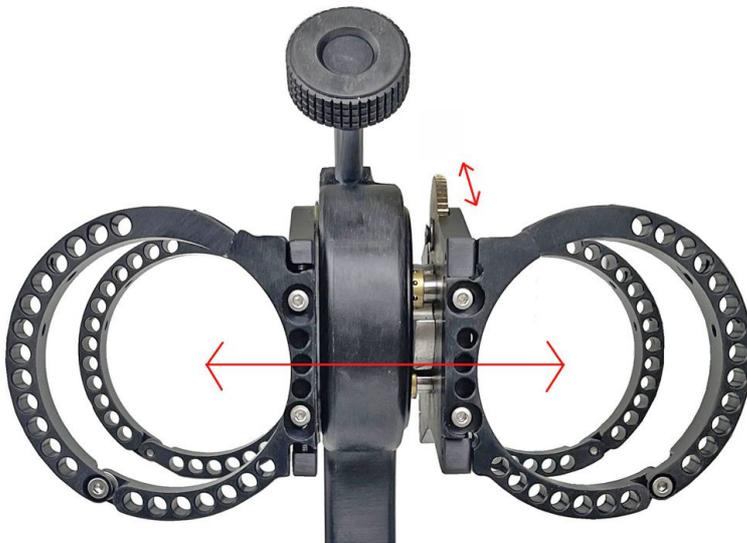
Im Extremfall kann es sein dass die beiden Taukappen am anderen Ende der Teleskope in der Längsachse um wenige Millimeter zueinander verschoben sein können.

Nachdem Sie die beiden Teleskoptuben auf der Justageplattform der Höhenachse angeschraubt haben, können Sie die beiden EMS-Umlenkspiegelsysteme an den beiden Tuben so ausrichten, dass die beiden oberen Anschlussringe möglichst genau plan zueinander sind. Drehen Sie die beiden EMS dafür im Auszug und fixieren Sie diese fest.



Achten Sie darauf, dass die Justierschrauben am rechten Umlenkssystem in einer mittleren Position sind, so dass diese nach beiden Richtungen gleichermaßen gedreht werden können.

Grob-Justage der beiden Teleskoptuben

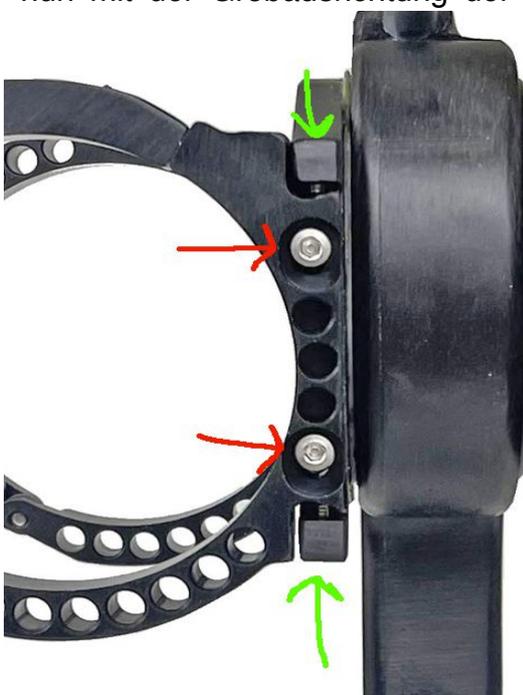


Schauen Sie dabei mit beiden Augen durch die beiden Okulare und achten Sie in jetzigem Moment erst mal nur auf ein angenehmes, sich überdeckendes Bild. Dazu muss der Abstand der beiden Tuben zueinander verändert werden.

Die beiden Teleskope werden vermutlich noch nicht in die gleiche Richtung schauen. *Stellen Sie vor der Justage deshalb für diesen Schritt bewusst unscharf und achten nur auf ein angenehmes Einblickverhalten.*

Nachdem Sie den Augenabstand eingestellt haben, können Sie mit dem Justieren beginnen. Sie haben dazu zwei Bewegungsebenen zu Verfügung, wobei das linke Teleskop in der Höhe, das rechte in der Horizontalen verstellt wird. Für eine erste Einstellung beobachten Sie am besten ein Objekt bei Tageslicht. Stellen Sie beide Bilder scharf. Stellen Sie zudem die beiden Stellschrauben am rechten EMS unbedingt in eine mittlere Stellung!

Richten Sie das Doppelteleskop auf ein eher weit entferntes, markantes Objekt wie zB. einen Kirchturm oder etwas vergleichbares. Verwenden Sie eher Okulare mit einer mittleren bis längeren Brennweite und stellen die die beiden Bilder scharf. Beginnen Sie nun mit der Grobausrichtung der beiden Teleskope. Dazu muss zuerst das Bild in der Höhe falls nicht sowieso so, bewusst versetzt werden das die Bilder in der Höhe *nicht auf der gleichen Ebene* sind. Es darf nicht in der gleichen Linie sein, weil sonst das Hirn sofort versucht die Bilder Deckungsgleich zu bringen. Das darf aber nicht passieren! Diese Einstellung erfolgt an der linken Plattform.



Die Einstellung erfolgt so, dass Sie eine oder eventuell beide Schellen mit den axialen Klemmschrauben ein wenig lösen und mit den Stellschrauben die Schellen jeweils nach oben oder unten verstellen. Wie bereits erwähnt können die Schellen auf der linken Seite nach Oben / Unten verstellt werden, die Schellen auf der rechten Seite nach Rechts / Links.

Einstellung der Höhenachse (linkes Teleskop)

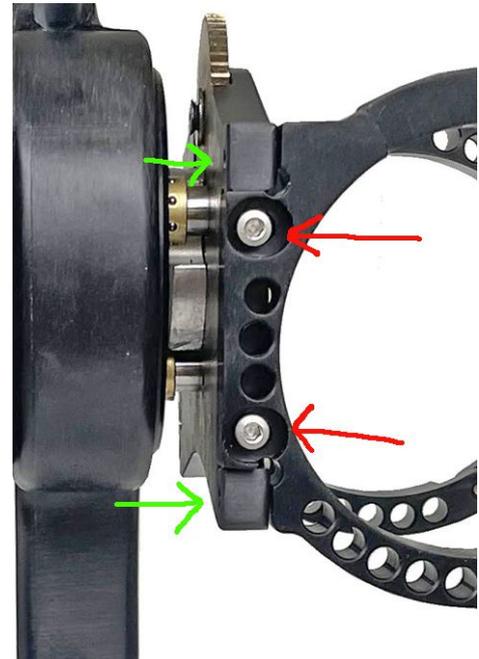
Die rot markierten Schrauben sind etwas zu lösen und mit den grün markierten Schrauben kann man axiale Positionierung der Schellen verändern. Nach der erfolgreichen Einstellung müssen die rot markierten Schrauben wieder fest angezogen werden.

Durch diese Verstellmöglichkeit wird also das linke Teleskop in der Höhenachse zum anderen Teleskop verstellt.

Einstellung der horizontalen Bildebene (rechtes Teleskop)

Die rot markierten Schrauben sind etwas zu lösen und mit den grün markierten Schrauben kann man das Auflagemass der Schellen erhöhen. Nach der erfolgreichen Einstellung müssen die rot markierten Schrauben wieder fest angezogen werden.

Durch diese Verstellmöglichkeit wird also das linke Teleskop in der Querachse zum anderen Teleskop verstellt.



Wenn Sie das Bild in der Höhe absichtlich etwas verschoben eingestellt haben können Sie die horizontale Achse einstellen ohne dass das Hirn diese Aufgabe übernimmt. Verstellen Sie also das Bild in der waagrechten Achse bis die beiden Bilder in der gleichen Linie übereinander stehen, also nur noch in der Höhe versetzt sind. Dies geschieht an der rechten Plattform. Ist dies sauber erfolgt, können Sie nun wieder das linke Teleskop so verstellen bis die Bilder Deckungsgleich werden. So können Sie das Bild sicher zusammen führen.

Sie werden sofort einen „Schnapp-Effekt“ bemerken wenn die Bilder auf die gleiche Ebene kommen. Das Bild wird augenblicklich dreidimensional und plastisch! Die wenigsten Menschen haben die eigenen Augen so angeordnet dass dieser echt dreidimensionale Effekt so plastisch wird.

Wenn Sie das Teleskop nicht so einstellen, wird das Hirn die beiden Bilder in der horizontalen Achse schnell zusammen setzen ohne dass es genau mit Ihren Augen zusammen stimmt. Dadurch wird aber viel Leistung vom Hirn „verbraucht“ die dann in der Feinerkennung am nächtlichen Himmel fehlt. Am Himmel sieht man zwar kein dreidimensionales Bild da die Objekte viel zu weit entfernt sind, aber der Effekt führt dazu dass feinste Kontrastunterschiede viel feiner gesehen werden können ohne dass das Bild heller wäre.

Sind diese Einstellungen sauber erfolgt können sie nun mit den Einstellschrauben am rechten EMS das Bild in beiden Achsen jeweils in beiden Richtungen.

Hinweis :

Wenn Sie das Teleskop auf Ihre Augen einstellen, so verstellen Sie anfangs immer die Höhenachse so, dass die Bilder nicht in der gleichen Ebene stehen. Dann können Sie die waagrechte Achse so verstellen, dass die beiden Bilder genau übereinander stehen. Dann verstellen Sie die Achse in der Höhe wieder so, dass die Bilder genau zusammen kommen.

Hinweis:

Prüfen Sie anschliessend die Einstellung auch mit allen anderen Okularen. Eventuell müssen Sie diese beiden Schritte wiederholen, um die beiden Bilder deckungsgleich zu bringen oder im schlimmsten Fall muss eine Einstellung zwischen den Extrempositionen eingestellt werden so dass alle Okulare mit den Feinstellschrauben am einen EMS optimal eingestellt werden können. Achten Sie auch darauf ob nicht ein Okular allein durch drehen in der Steckhülse eine Bildverschiebung ergibt. Versichern Sie sich, dass die jeweiligen Zug- und Druckschrauben nach erfolgreicher Justierung satt angezogen sind.

Hinweis:

Die Einstellung ist empfindlicher in der Justierung bei kurzbrennweitigen Okularen.

Als abschliessende Justierung konzentrieren Sie sich jetzt auf die Bildfeldrotation der beiden Bilder.

Am besten suchen Sie ein Bild mit einer langen Kante, zB. ein Hausdach. Achten Sie nun darauf ob in beiden Bildern diese Kante deckungsgleich bleibt. Wenn die beiden Umlenkssysteme nicht korrekt ausgerichtet sind, zeigt sich dies darin, dass die beiden Bilder zu einander verdreht sind.

Hinweis:

Da Okulare meist eine gewisse Bildfeldverzerrung haben müssen Sie darauf achten das diese Kante möglichst in der Bildmitte verläuft, sonst wird die Bildfeldverzerrung dazu führen dass man nie ein gutes Resultat erreichen wird. Das liegt auch daran, dass man die Bildfelder der beiden Okulare, vor allem wenn eine geringere Vergrösserung entsteht, naturgemäss etwas seitlich verschoben «platziert», bzw. der typische Feldstecherblick entsteht. Man bildet dann zwei Kreisflächen die etwas nebeneinander liegend ein Bildfeld bilden das im Umriss an eine liegende Acht erinnert. Dadurch werden sich die Verzerrungen bei sehr weitwinkligen Okularen nie decken!



Oft ist es noch so dass in den beiden Bildern die Kante zu einander ein wenig verdreht sein kann. Dies kann man korrigieren indem man zB. eines oder beide EMS etwas in sich verdreht. Wenn der Fehler aber sehr klein ist, ist es die einfachere Wahl, einfach eines der beiden EMS im Auszug ein wenig zu drehen bis die Linien übereinander passen. Drehen Sie dafür ein oder beide EMS etwas im Okularauszug bis die Kanten in der gleichen Achse liegen.

Sollte die Verdrehung im Bild grösser sein, muss man bei einem oder beiden EMS die beiden Teilgehäuse gegeneinander ein klein wenig verdrehen. Dazu sind die kleinen Stiftschrauben an der Verbindungslinie lösen so dass man die beiden Hälften gegeneinander verdrehen kann. Es ist nur eine kleine Verdrehung nötig, um die gewünschte Korrektur zu erreichen. Verdrehen Sie also die beiden Hälften nur in kleinen Winkelbeträgen. Meist müssen Sie anschliessend das ganze Element wieder ein wenig im Auszug ein klein wenig drehen, damit die beiden Okulare wieder parallel stehen.

Sind alle diese Einstellung gemacht, achten Sie unbedingt darauf dass Sie sämtliche Schrauben (Rohrschellen, Klemmschrauben am Auszug usw.) alle wirklich fest andrehen damit das mechanische System in sich steif ist und sich nicht wieder verstellen kann.

Beim Beobachten mit eher langbrennweitigen und vor allem weitwinkligen Okularen werden Sie feststellen, dass das Bild -wenn es deckungsgleich ist und der Augenabstand passt- in den beiden Okularen nicht gleich zentriert ist. Das ist ein Effekt des Zusammenspiels der eigenen Augen und der grossen Blickwinkel. Wenn Sie starkvergrössernde Okulare mit eher engem Gesichtsfeld verwenden, wird der Bildeindruck eher kreisförmig übereinstimmend sein.

Ein Effekt daraus ist dass bei Superweitwinkelokularen die alle mit einer starken Bildfeldverzerrung arbeiten sich zunehmend Deckungsfehler in den Randbereichen ergeben die sich nicht korrigieren lassen. Unter anderem aus dem Grund sollte man keine Okulare mit mehr als ca. 70 Grad verwenden

Als muss ist eine Suchereinrichtung mit dem Blickwinkel des Doppelteleskops eingerichtet werden - das Doppelteleskop ist nun für den Einsatz bereit.

Stellen Sie nun das Doppelteleskop auf ein Sternfeld und beobachten Sie das Bildfeld. Der Augenabstand ist so einzustellen, dass quasi ein Bild entsteht. Mit Hilfe der beiden Feinjustierschrauben am rechten EMS können Sie nun jederzeit und mit allen Okularpaaren bzw. Vergrösserungen das Bild genau deckungsgleich einstellen. Dies erfolgt innert Sekunden. Diese Einstellung erlaubt es dem Hirn praktisch die gesamte Leistung auf die Sichtbarkeit feinsten Kontrastunterschiede zu lenken. Dies ergibt diesen enormen Leistungsgewinn eines optimal eingestellten Doppelteleskop. Nur wenn man dies macht kann man die Leistungsfähigkeit wirklich ausnutzen, bzw. erfahren. Eine Beobachtungsqualität die mit keinem anderen System erreicht wird.

Sollten offene Fragen bleiben, so können Sie sich jederzeit an uns wenden. Viel Vergnügen mit dem zweiäugigen Beobachten!