

Justageanleitung APM APO-Bino 100-45°/90°

Version 1.2 vom 16.08.2015, Jörg Kneip, Firma Wellenform

Hinweis: Da man mit dem Justagewerkzeug in der Nähe der Objektivlinsen arbeitet, ist Achtsamkeit das oberste Gebot. Das Werkzeug wurde so konstruiert, dass es die Objektivlinsen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch nicht beschädigen kann. Bei Unachtsamkeit oder überschnellem Handeln ist aber eine Beschädigung der Objektivlinsen möglich. Solche Kratzer mindern die optische Leistung Ihres Fernglases praktisch nicht, verursachen aber eine drastische Wertminderung der Optik. Die Firma Wellenform übernimmt bei solchen Schäden keine Haftung.

Werkzeug: Das Werkzeug (Bild 1) dient zum Lösen der Vorschraubringe sowie zum Drehen der Exzenterfassungen während der Justage. Dabei werden die angeschliffenen Ecken des Edelstahl T-Profiles an der Unterseite des Werkzeugs (Bild 2), in die beiden Kerben an der Vorderseite der Vorschraubringe (Bild 3) sowie der Exzenterfassungen (Bild 8) eingesetzt.

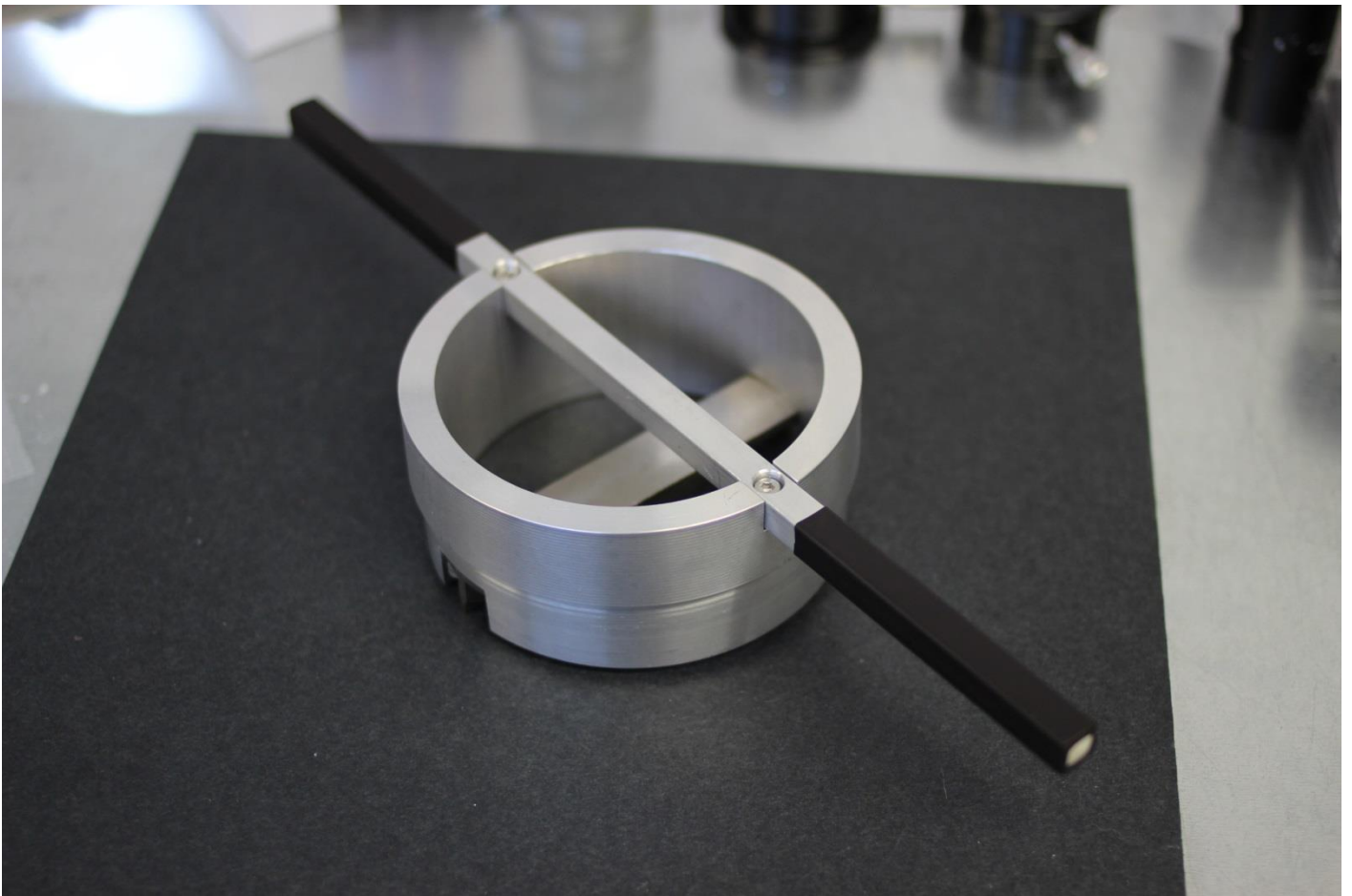


Bild 1: Justagewerkzeug

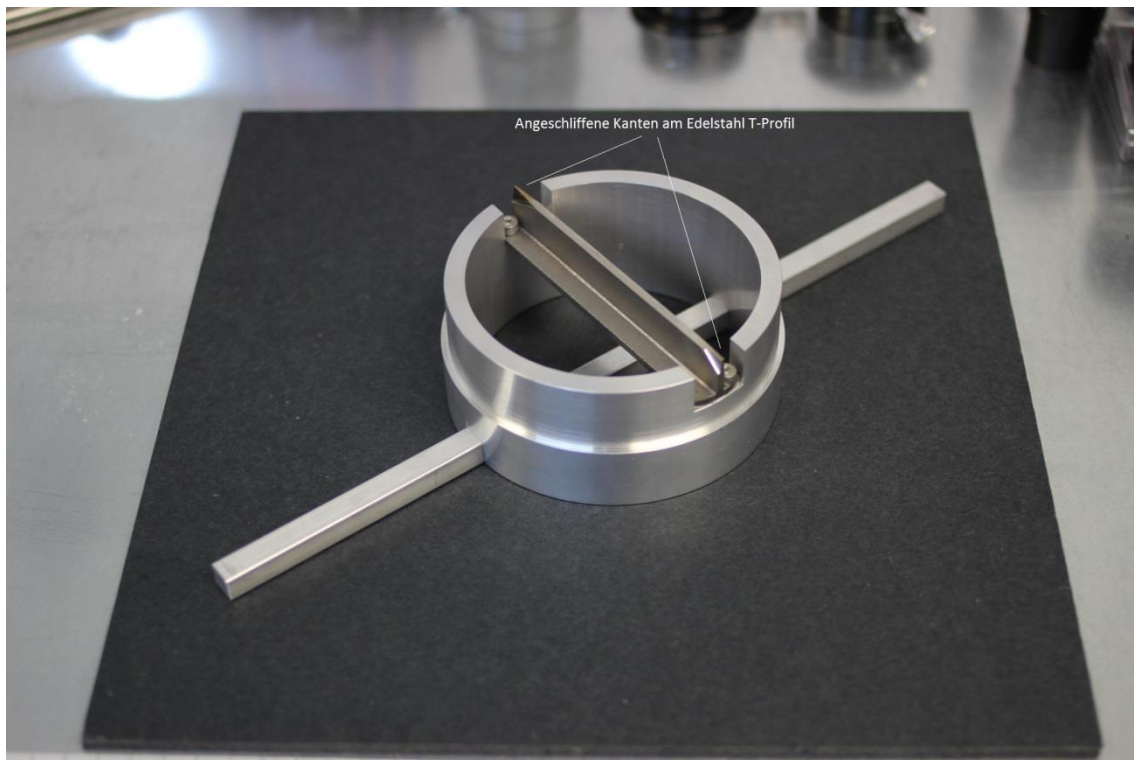


Bild 2: Justagewerkzeug Unterseite, Edelstahl T-Profil mit angeschliffenen Kanten

Vorschraubringe lösen: Das Fernglas fixieren und ein sauberes Mikrofasertuch (Bild 4) mit beiliegender Pappscheibe (Bild 4) zum Schutz der Objektivlinsen auflegen (Bild 5+6). Dann das Werkzeug in die Kerben im Vorschraubring (Bild 3) einsetzen und gegen den Uhrzeigersinn drehen. Ist der Vorschraubring gelöst, kann man ihn von Hand weiter abdrehen. Zwischen Vorschraubring und Exzenterfassung sitzt ein schmaler Stahlring (Bild 7), der die Funktion einer Unterlegscheibe hat und sich nach dem Herausdrehen des Vorschraubrings einfach herausnehmen lässt. Die Aktion an beiden Tuben durchführen. Vorschraubringe und Stahlringe zur Seite legen.

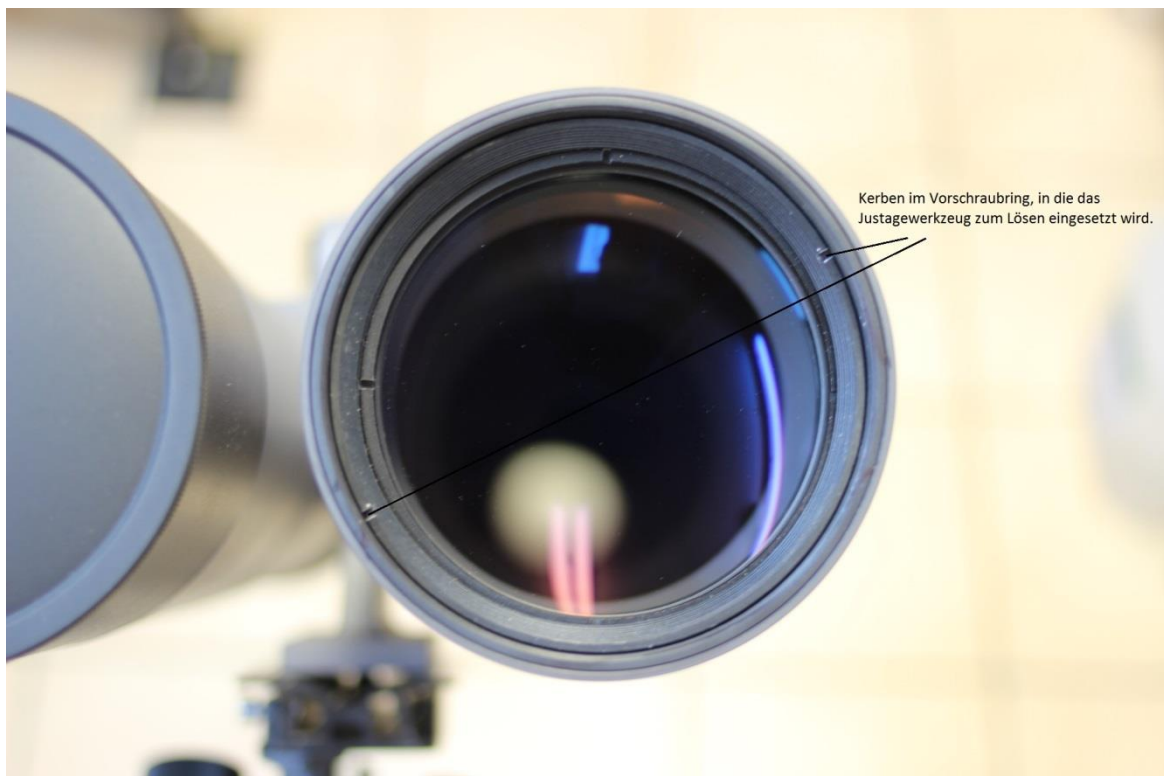


Bild 3: Vorschraubring zum Fixieren der Objektivfassung, Kerben zum Ansatz des Justagewerkzeugs

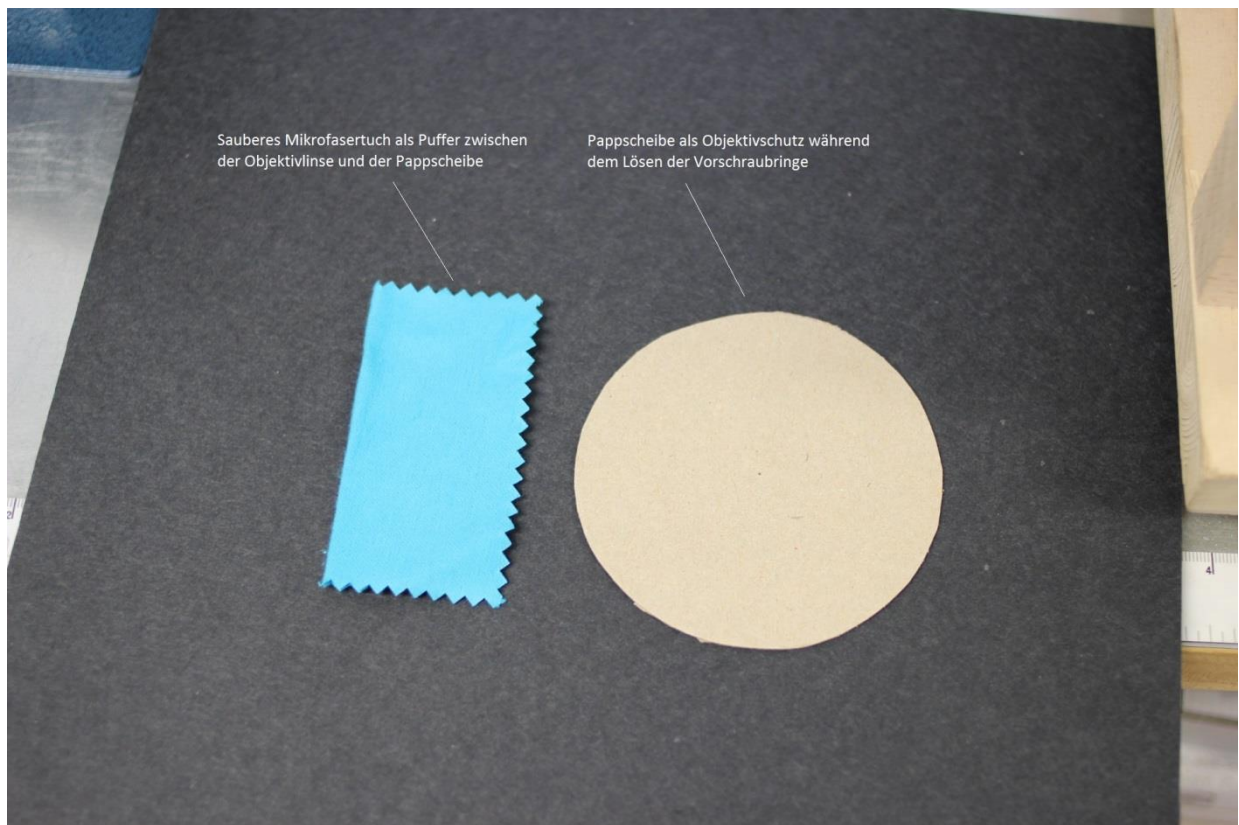


Bild 4: Sauberes Mikrofasertuch und beiliegende Pappscheibe als Objektivschutz

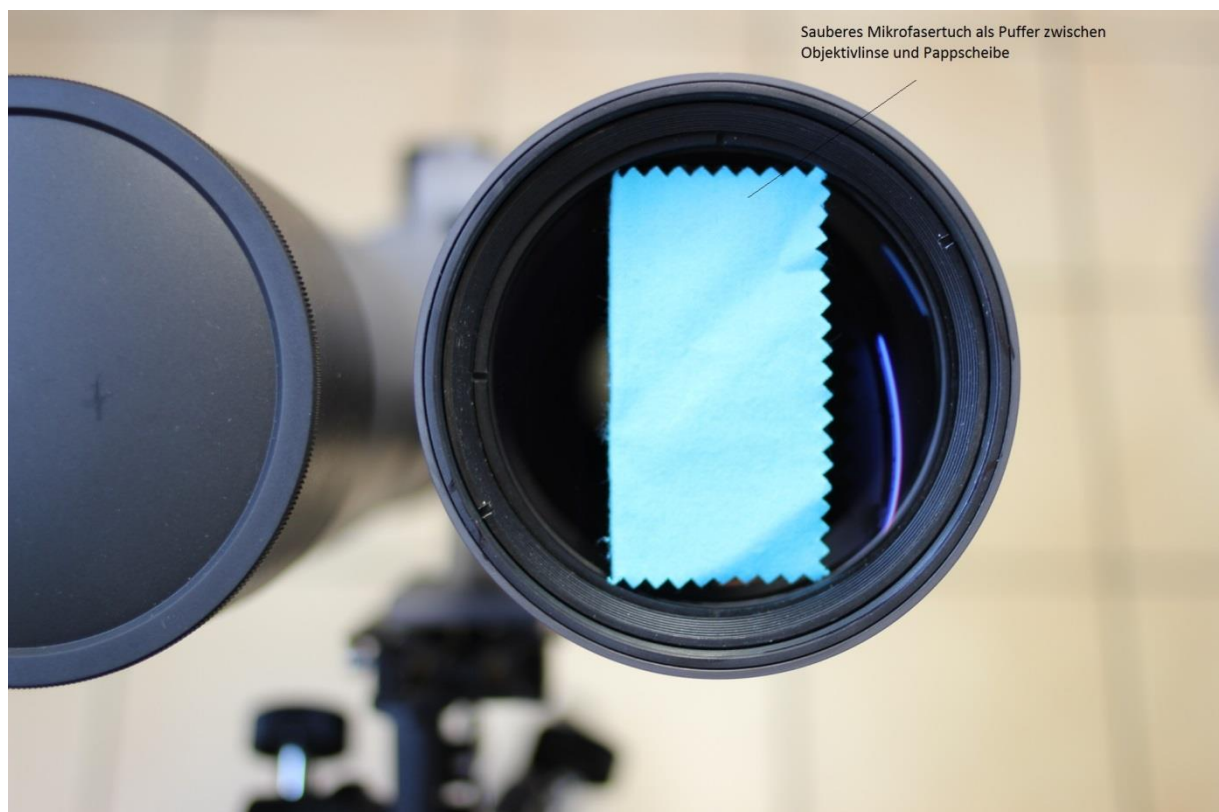


Bild 5: Sauberes Mikrofasertuch in die Mitte der Objektivlinse legen



Bild 6: Pappscheibe auf dem Mikrofasertuch während dem Lösen der Vorschraubringe



Bild 7: Vorschraubring mit Stahlring als Unterlegscheibe nach dem Lösen

Fernglas durch Drehen der Exzenterfassungen justieren: Ein gut geeigneter Stern zur Durchführung der Justage am Nachthimmel ist der Polarstern. Das Justagewerkzeug in die Kerben in der Exzenterfassung ansetzen (Bild 8) und leicht drehen (Richtung ist egal) bis sich die Fassung etwas löst. Die Fassungen könnten nun auch komplett entnommen werden, deshalb das Fernglas bitte nicht mehr nach unten neigen. Justiert wird an beiden Tuben, die Exzenterfassungen werden mit dem Justagewerkzeug in Schritten von ca. 5° im Uhrzeigersinn oder auch gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Nach jeder einzelnen Drehung wird die Justage am Stern kontrolliert. Da sich die Exzenterfassungen durch die Drehung von Ihrer Auflage etwas lösen können, bitte die Fassungen nach jeder Drehung wieder andrücken (-> durch leichten Druck auf das Justagewerkzeug).

Ziel der Justage: Die fokussierten Sterne der beiden Tuben sollen idealerweise horizontal genau nebeneinander stehen. Der Abstand der Sterne zueinander soll dabei so gering wie möglich sein. Der Stern des linken Tubus soll auf der linken Seite stehen und der Stern des rechten Tubus auf der rechten Seite.

Prinzip der Exzenterjustage: Dreht man die Exzenterfassungen, beschreiben die fokussierten Sterne der beiden Tuben Kreise. Diese beiden Fokuskreise treffen sich im Idealfall in einem Punkt (Bild 9 Abbildung 1), der dann den optimalen Justagezustand darstellt. Durch Fertigungstoleranzen beim Fernglas und bei den eingesetzten Okularen wird dieser Zustand praktisch nie erreicht, weshalb man die Tuben und Fassungen so fertigt, dass die Fokuskreise sich überlagern und sich dadurch an zwei Stellen schneiden (Bild 9 Abbildung 2). Die Aufgabe bei der Justage ist also, eine dieser beiden Stellen zu finden.

Ich gehe dabei so vor, dass ich zuerst herausfinde wie die beiden Fokuskreise zueinander liegen (Bild 9 Abbildung 2-5) und danach gezielt einen der beiden Punkte durch entsprechende Drehungen an den Exzenterfassungen einstelle. Dabei gilt, je höher man bei der Justage vergrößert, desto besser wird die Justage. Ich fange mit einer kleinen bis mittleren Vergrößerung an (30-50fach) bis die Justage dort stimmt und gehe dann zur Höchstvergrößerung um die Justage abzuschliessen.

Um herauszufinden, wie die beiden Fokuskreise zueinander liegen, dreht man eine Fassung im Uhrzeigersinn und schaut wie sich die Lage der Sterne zueinander verändert. Dann dreht man die gleiche Fassung gegen den Uhrzeigersinn und schaut dann nochmal wie sich die Lage der Sterne zueinander verändert hat. Dann dreht man die Fassung in die Anfangsposition zurück und führt die gleiche Aktion mit der anderen Fassung durch. Anhand der 6 Sternlagen und dem Wissen, dass die Sterne Kreise beschreiben, kann man die richtige Drehrichtung und den richtigen Drehwinkel für die Fassungen bestimmen, um einen Schnittpunkt schnell zu finden.

Individuell kann es für den einzelnen Beobachter bei der Justage einfacher sein, den Stern eines Tubus leicht unscharf zu stellen und den fokussierten Stern des anderen Tubus dann in der Mitte des unscharfen Sterns zu positionieren. Für mich war diese Methode bei höheren Vergrößerungen zu ungenau. Bei niedrigen Vergrößerungen kann diese Vorgehensweise die Justage aber durchaus vereinfachen. Ich bevorzuge für die höheren Vergrößerungen, die beiden fokussierten Sterne aus einem gewissen Abstand der Augen von den Okularen zu betrachten, um eine Fusion der Sterne durch das Gehirn zu verhindern und so die Positionen der Sterne zueinander genau einschätzen zu können.

Alternativ gibt es auch die Möglichkeit die Justage mit der "Trial and Error"-Methode (-> Versuch und Irrtum) durchzuführen. Insbesondere dann, wenn beide Sterne schon eng zusammenstehen, kann die Justage mit dieser Methode sehr schnell durchgeführt werden. Dazu wird eine Fassung leicht gedreht und geschaut ob die Sterne jetzt näher beieinander stehen und auf der richtigen Seite liegen. Wenn ja, in diese Richtung weiter bis zur größten Annäherung drehen. Wenn nein, gleiche Fassung in die andere Richtung drehen. Das Gleiche dann mit der anderen Exzenterfassung machen.

Nach der Justage die Stahlringe (Bild 7) wieder in beide Tuben einlegen (-> auf die Exzenterfassung) und die Vorschraubringe von Hand bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn eindrehen. Das Justagewerkzeug in die Kerben der Vorschraubringe einsetzen (Bild 3) und den Vorschraubring im Uhrzeigersinn moderat festziehen. Ein zu starkes Festziehen der Vorschraubringe kann Verspannungen der Optik verursachen, die im Fokus bei hohen

Vergrößerungen sichtbar werden. Wenn solche Verspannungen bei der Beobachtung sichtbar werden, bitte die Vorschraubringe etwas lockern.

Nochmal der Hinweis: Die Arbeiten bitte in aller Ruhe und mit der gebotenen Vorsicht durchführen!

Für Rückfragen und Anmerkungen: E-Mail: info@wellenform.biz oder einfach anrufen Tel.: 06831/123141

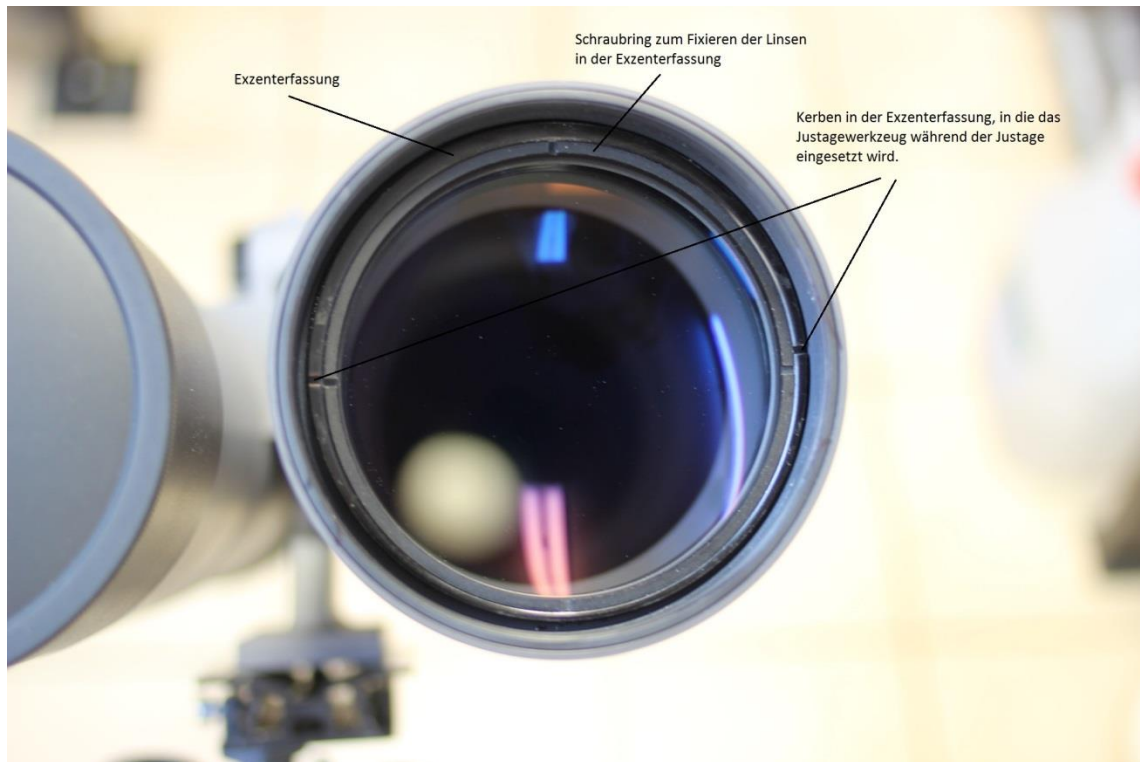


Bild 8: Exzenterfassung nach dem Lösen und Entfernen des Vorschraubrings, Kerben zum Ansatz des Justagewerkzeugs während der Justage.

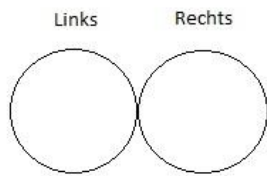


Bild 1: Idealfall, beide Fokuskreise berühren sich in einem Punkt.

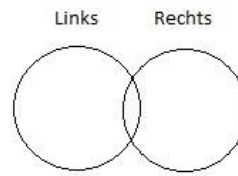


Bild 2: Normalfall, die Fokuskreise berühren sich in zwei Punkten

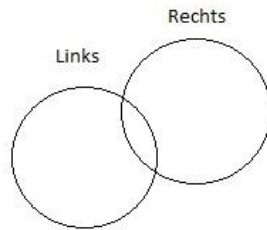


Bild 3: Sonderfall, die Fokuskreise sind horizontal versetzt.

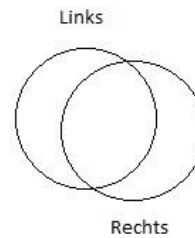


Bild 4: Sonderfall, die Fokuskreise sind horizontal und vertikal versetzt.

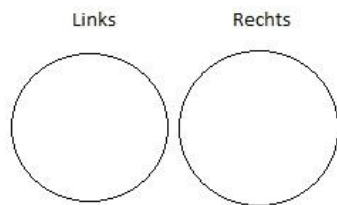


Bild 5: Sonderfall, es gibt lediglich einen Punkt größter Annäherung

Bild 9: Mögliche Fokuskreise bei der Justage über die Exzenterfassungen