

Das GSZ 2 Stereomikroskop

von Askania Rathenow

- Instandsetzung –

J. Boschert, Mannheim



Am 14. Oktober 2023 war ich gerade im Mikroforum unterwegs, als ein Angebot von bminer (Björn) in den Mikromarkt gestellt wurde: Er verschenkte ein reparaturbedürftiges GSZ 2 von Askania, da er in der Zwischenzeit ein intaktes Gerät gefunden hatte und nun einerseits die „Baustelle“ gerne loshaben, das an sich aber noch schöne Gerät andererseits nicht einfach in den Müll entsorgen wollte. Die technischen Mängel beschrieb er so:

- 1. Der Fokussiertrieb ist offensichtlich defekt, lässt sich nur wenig und mit starkem Widerstand bewegen*
- 2. Die Verstellung des Augenabstands ist defekt / unbeweglich*
- 3. Die Zoomverstellung ist nur in einem Teilbereich beweglich und blockiert dann (hier habe ich fast den Eindruck, dass der Verstellbereich bewusst begrenzt wurde)*

Da ich gerne und durchaus auch ziemlich erfolgreich solche Reparaturen mache, habe ich sofort „zugeschlagen“, hatte Glück, tatsächlich der Erste zu sein, und erhielt nach etwa zwei Wochen das Gerät in dem beschriebenen Zustand in einer wirklich akribisch sorgfältigen Verpackung.

Mein initialer Verdacht war bei allen drei beschriebenen Störungen, dass es ein „Fettproblem“ sei, und das hat sich dann auch genau so bestätigt. Eine Beschädigung mechanischer Teile, insbesondere der Zahnstangen oder Ritzel fand sich nicht. Es musste halt alles „nur“ zerlegt, sorgfältig gereinigt, neu gefettet und wieder zusammengebaut werden. Entscheidend ist dabei immer, dass man mit Überlegung vorgeht und sich nicht Justageprobleme durch überbordenden Ehrgeiz einhandelt.

Geholfen haben mir dabei die Informationen und vor allem auch Abbildungen in den folgenden beiden Diskussionsfäden im Forum:

[Zeiss Stereolupe GMZ Fokussierung schwergängig \(mikroskopie-forum.de\)](https://mikroskopie-forum.de/threads/zeiss-stereolupe-gmz-fokussierung-schwergaengig.10888)

[Zeiss GSZ Stemi - Frage zum Zoom-Verstellknopf \(mikroskopie-forum.de\)](https://mikroskopie-forum.de/threads/zeiss-gsz-stemi-frage-zum-zoom-verstellknopf.10888)

Hier noch die Links zu der Gebrauchsanweisung und dem Datenblatt auf der Askania-Homepage. Die Downloads finden sich ganz unten auf dieser Seite:

[ASKANIA GSZ](#)

In meiner Beschreibung zäume ich einmal das Pferd von hinten auf: Ich beschreibe bebildert den Zusammenbau der gereinigten Teile. Damit hat jemand, der eine solche Instandsetzung vornehmen will, schon eine gewisse Vorinformation darüber, was ihn im Inneren des Instrumentes erwartet. Die Beschreibung ist so geführt, dass in umgekehrter Reihenfolge das Zerlegen problemlos möglich sein sollte. Auf eventuelle Besonderheiten weiße ich im Text hin.

Wo man besser nicht schraubt, habe ich explizit erwähnt.

Die Bauweise ist ein Greenough-System, d.h., es sind zwei Objektive in einem Winkel von etwa 11° zueinander verbaut. Der Zoombereich der Objektive reicht von 0,8 bis 4,0. Die Vergrößerung kann darüber hinaus mit achromatischen Vorsatzlinsen variiert werden. Die Bildfeldebung ist für große Sehfelder gerechnet, die Sehfeldzahl des gezeichneten Bildes beträgt 25.

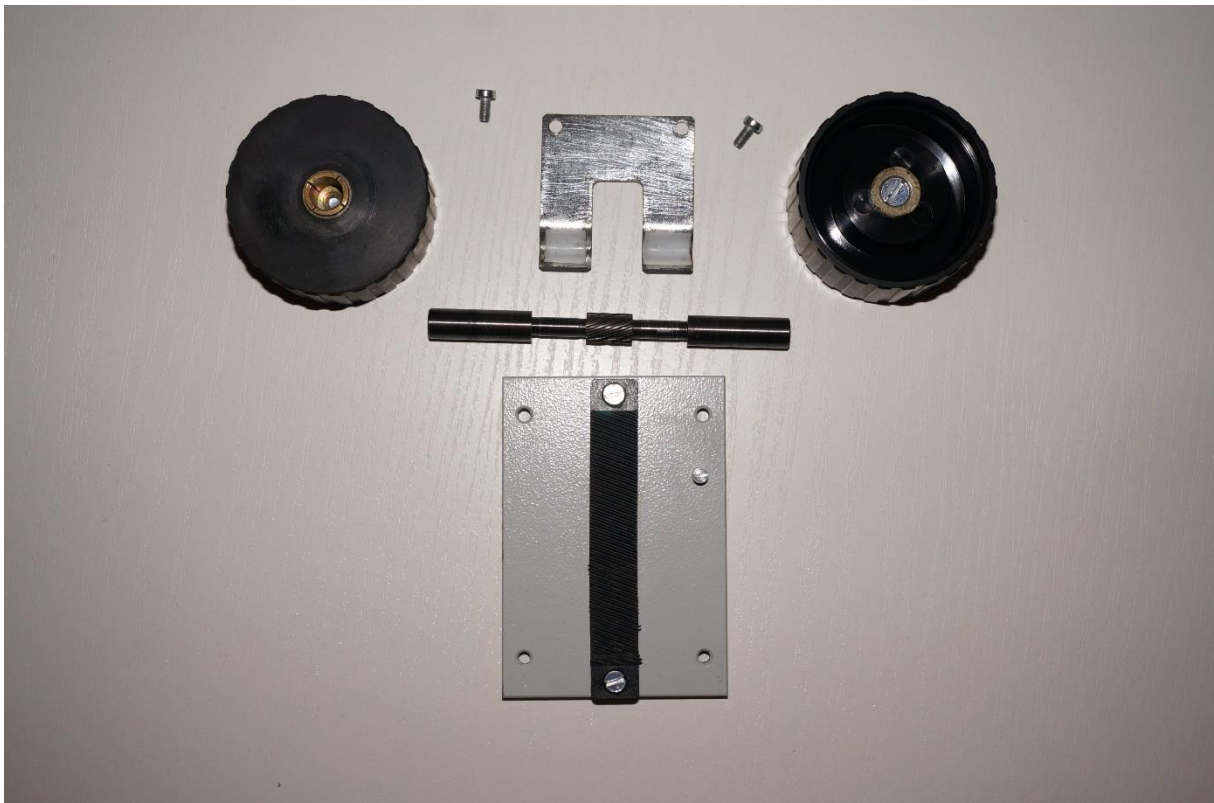
Leider haben wohl die Erstbesitzer Reinigungsversuche an den den Okularen zugewandten Prismenflächen unternommen und dabei auf beiden Seiten typische, feine Putzspuren hinterlassen. Nun habe ich versucht, diese zu beseitigen, indem ich ein entsprechend großes Deckglas mit einem Standard-Eindeckmittel (ich hatte Histokitt zur Hand) aufklebe; die Putzkratzer waren weg, aber leider auch das Bild! Also musste ich das Deckglas möglichst vor Durchhärten des Klebers (Histokitt trocknet

schnell, deshalb hatte ich es gewählt!) wieder entfernen und mühsam das Prisma mit Wattestäbchen reinigen. Das hat gefühlt länger gedauert als die gesamte übrige Reparatur. Die Putzspuren scheinen glücklicherweise aber nur sehr geringen Einfluss auf die Bildqualität zu haben.

1. Der Trieb

Die folgende Abbildung zeigt die einzelnen Bestandteile:

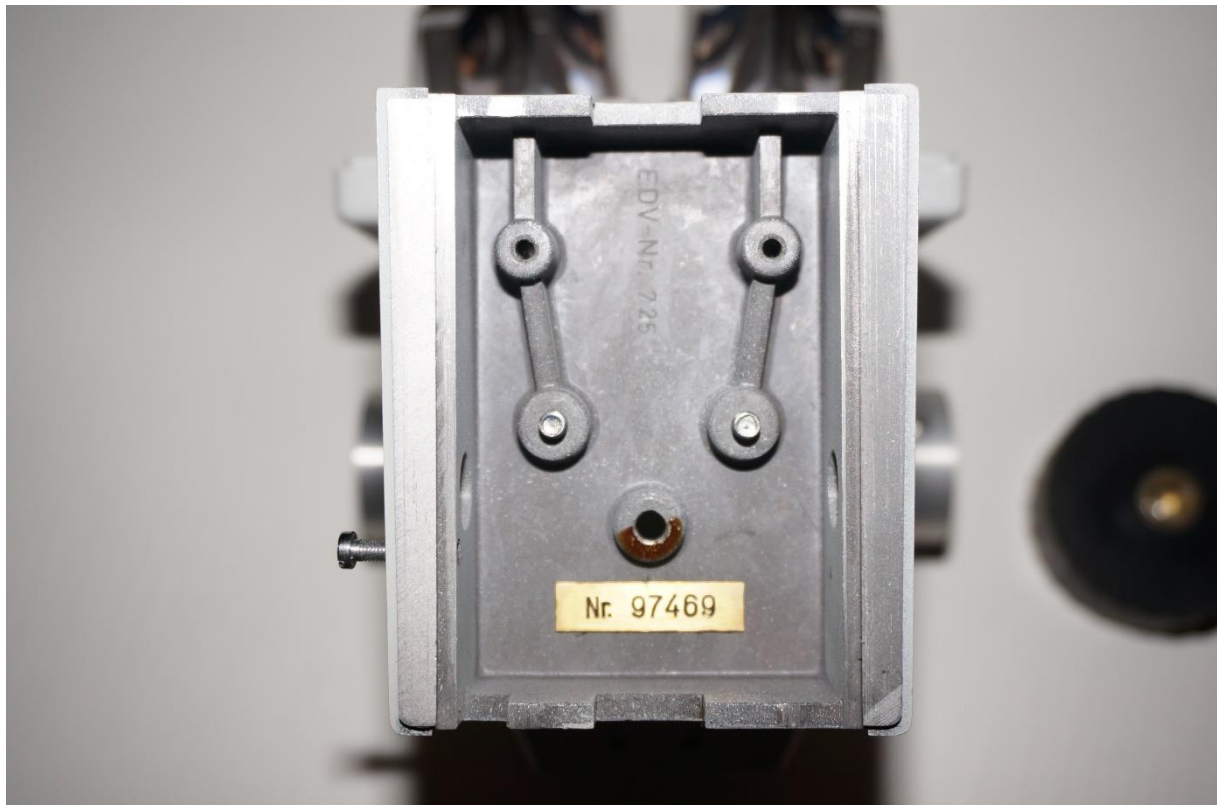
- a) Die beiden Drehknöpfe, die mit einer sog. Spannzange auf der Achse fixiert werden. Sie sind aus Bakelit und sind daher recht gut zu säubern.
- b) Die Achse mit dem Ritzel; sie ist symmetrisch aufgebaut, man muss hier (im Unterschied zur Achse der Zoomverstellung) nicht auf die Orientierung links-rechts achten.
- c) Darüber die Andruckplatte zur Regulierung der Gängigkeit mit den zu ihrer Fixierung nötigen Schrauben.
- d) Die Schwalben-Platte mit aufgeschraubter, schrägverzahnter Zahnstange aus schwarzem Kunststoff und eingedrehter Anschlagsschraube.



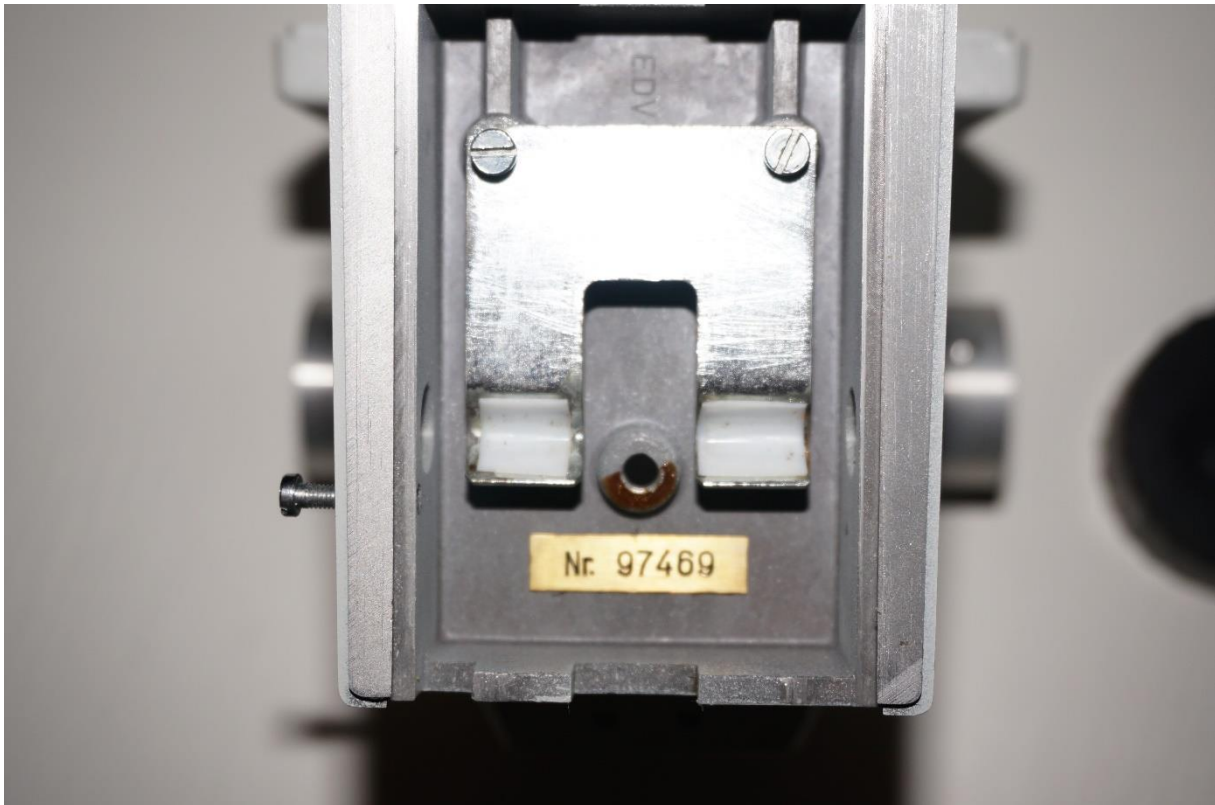
In der nächsten Aufnahme blickt man von hinten in den Triebkasten, der ja mit dem Träger für die Optik ein einheitliches Gussteil bildet. Links sieht man die fast ganz herausgedrehte Anschlagsschraube. Sie wird beim einsatzbereiten Gerät vollständig vom Drehknopf überdeckt, ihr Kopf ist zudem in eingedrehtem Zustand komplett versenkt; man kann sie daher von außen in

keinster Weise sehen. Darauf hatte schon Klaus in seinem Beitrag hingewiesen. Ich musste sie hier austauschen, sie war verbogen; da es sich um eine Schlitzschraube handelt, war das Herausdrehen ziemlich mühsam. Zum Glück hat dabei das Gewinde im Gehäuse keinen Schaden genommen

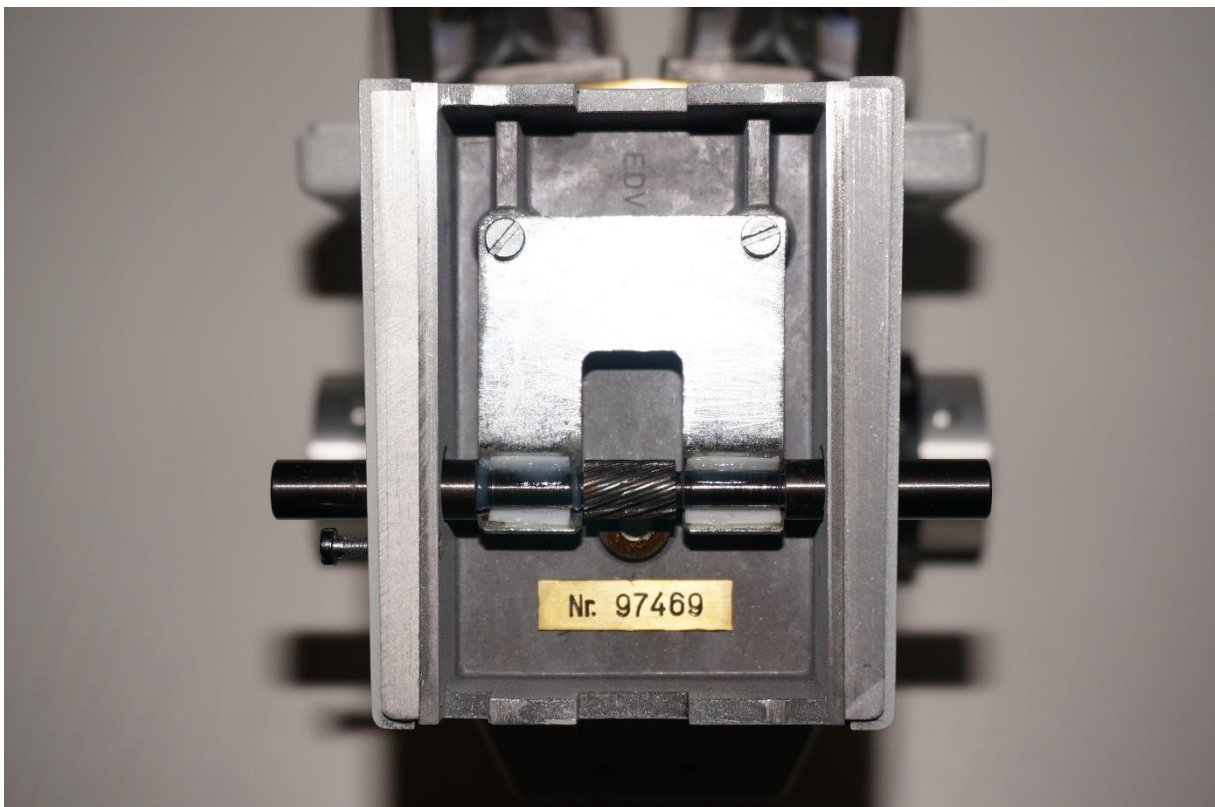
An der Vorderfläche erkennt man die beiden nur etwas eingedrehten Schrauben, mit denen man von außen am Schluss die Gängigkeit regulieren kann.



Nun wird die Anpressplatte eingebracht. Die Schrauben dafür aber nur wenig eindrehen, gerade so, dass die Platte in Position bleibt.



Klaus hatte ja beschrieben, dass er alle Teile in Waschbenzin eingelegt hatte und sich dabei die weißen Kunststoffteile abgelöst hatten; er musste sie deshalb neu einkleben. Ich habe die Teile mit Lappen und Wattestäbchen gesäubert, um das zu vermeiden.

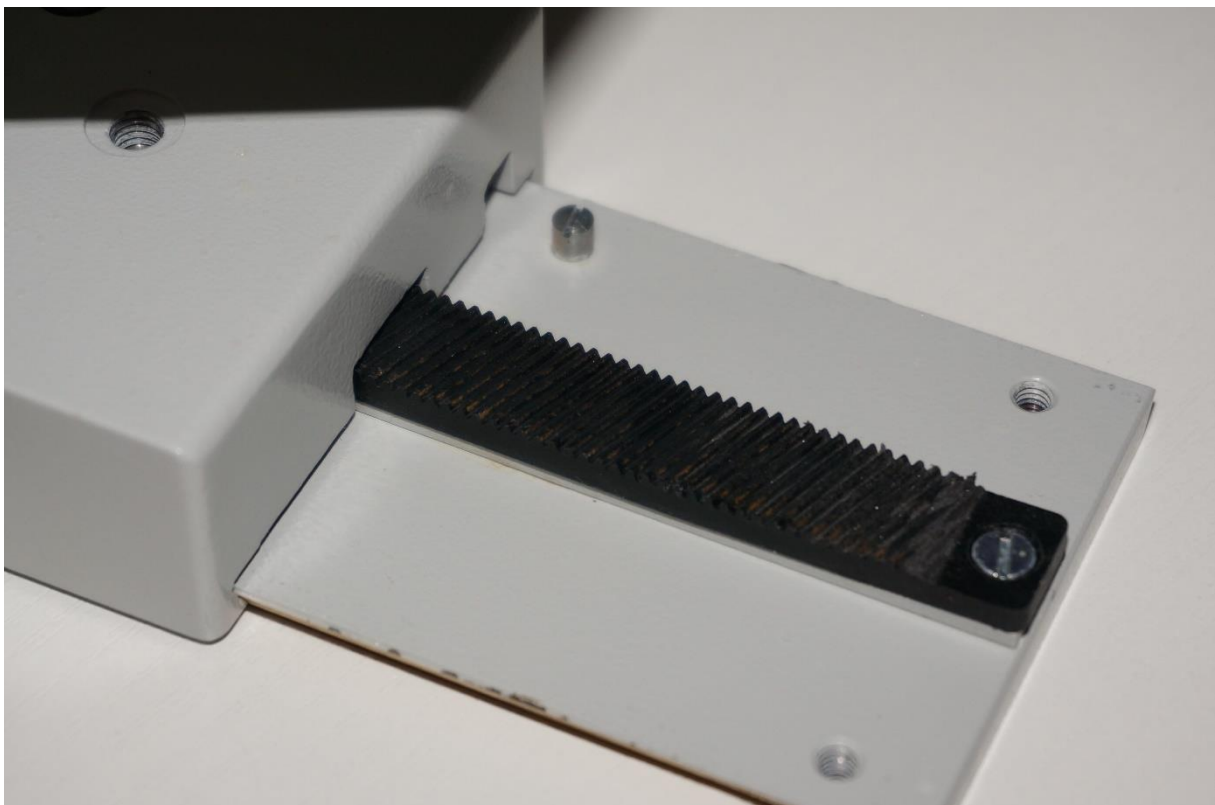


Die Achse ist eingebracht. Die Schrauben zur Fixierung der Anpressplatte können jetzt festgedreht werden. Klaus hatte in seinem Beitrag geschrieben, dass er die Platte nur lose festgeschraubt beließ; ich denke, das sollte man nicht machen, das kann mit der Zeit zu Problemen führen. Ich habe sie fest angeschraubt. Gefettet habe ich lediglich die Lagerflächen und dazu ein mäßig festes Haftfett verwendet (Zeiss Haftfett HP 150).



Links sehen wir die rechte Seite des Triebkastens mit der nahezu ganz herausgedrehten Anschlagsschraube.

Jetzt wird von unten die Schwalbe in der gezeigten Ausrichtung eingebracht. Oberhalb der Zahnstange erkennt man die innere Anschlagsschraube und die zugehörige rechteckige Aussparung im Gehäuse des Triebkastens. Die Gleitflächen habe ich ebenfalls mit Zeiss Haftfett HP 150 bestrichen.

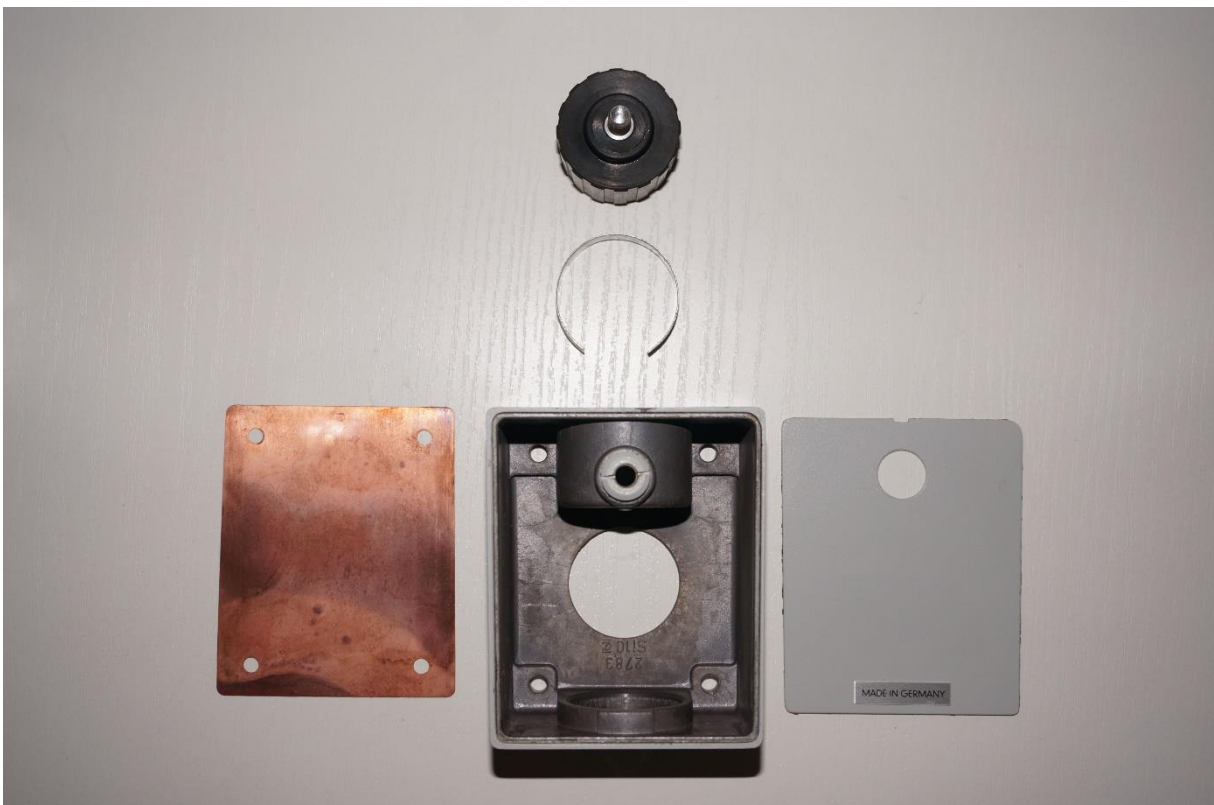




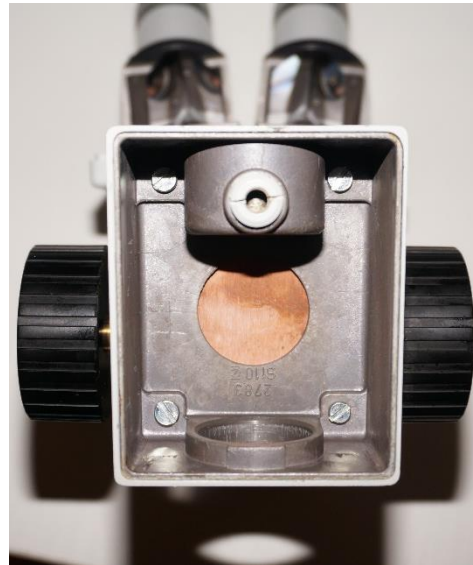
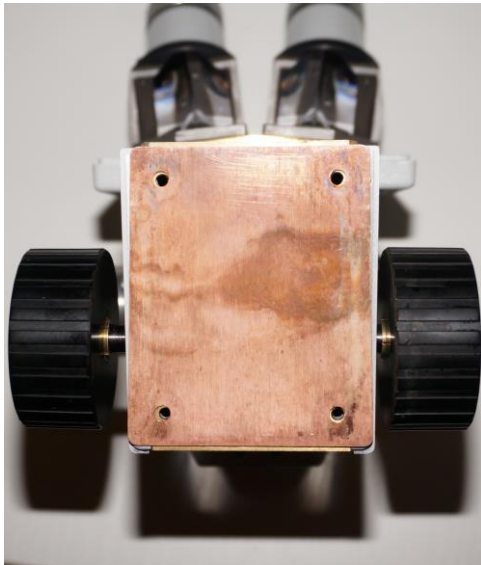
Nun kann auch die Anschlagssraube an der rechten Seite des Triebkastens eingedreht werden.

Die von außen vorne zugänglichen Inbusschrauben zur Einstellung der Friktion werden so weit eingedreht, dass sie innen Kontakt mit der Anpressplatte haben. Am Ende wird die Gängigkeit mit ihnen nach Wunsch eingestellt. Wie in der Broschüre von Askania beschrieben, macht man dies symmetrisch für die beiden Schrauben in Schritten von $1/3$ Umdrehungen.

Jetzt wird der Block zur Fixierung an der Stativsäule angebracht. Das Bild unten zeigt die einzelnen Teile:



Oben der Drehknopf, darunter die Ringfeder für die Klemmung. Diese Ringfeder muss wieder in die Nut an der Innenseite der Hülse in der Stativhalterung gebracht werden. Das ist etwas fummelig, unbedingt darauf achten, dass nicht gerade der Schlitz der Feder das Schraubengewinde frei lässt, die Feder lässt sich in Position kaum mehr axial drehen. Links das Distanzblech aus Kupfer, daneben der Kasten der Stativaufnahme, rechts davon die Abdeckplatte. Letztere weist oben eine rechteckige Aussparung auf, über die man sie bei der Demontage mit einem Schraubenzieher vorsichtig heraushebeln kann. Besser macht man das, indem man durch die untere Öffnung mit einem Finger eingeht und die Platte vorsichtig herausdrückt. Sie wird am Ende wieder eingeklebt.



Vor Anbringen der Triebknöpfe müssen die entsprechenden Teile der Achse gut entfettet, evtl. sogar etwas angeraut werden, damit die Knöpfe nicht durchdrehen. Sie werden bis zum Anschlag auf die Achse geschoben und anschließend mit der zentralen Schraube richtig satt festgeklemmt.

Anschließend werden die Abdeckungen auf die Triebknöpfe gedrückt. Diese Abdeckungen sind aus lackiertem Metall, das für die Klemmung ringsherum umgebördelt ist; die Bördel sind rechteckig geschlitzt.



Über diese Schlitzte kann man die Abdeckungen bei der Demontage mit einem schmalen Schraubendreher oder anderen Werkzeug vorsichtig heraushebeln; dabei möglichst nicht den dünnen Rand des Kunststoffmaterials als Widerlager nutzen, Bakelit bricht leicht!

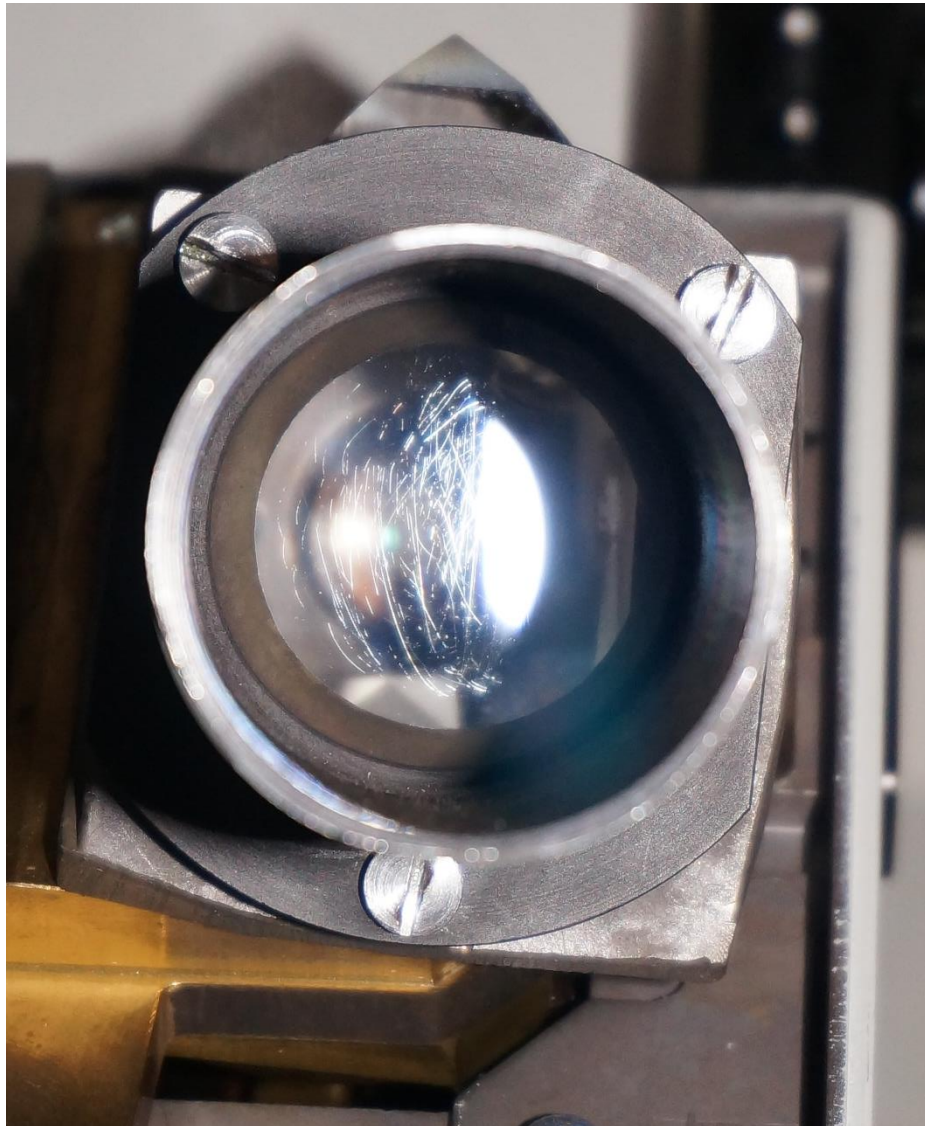
2. Der Zoom

Hier sehen wir die ausgebaute Zoomeinheit, von der Rückseite. Die silbernen Schrauben sollte man nicht bzw. nur im äußersten Notfall lösen und dann auch immer nur eine Verbindungsstelle, die man anschließend mit der nicht gelösten Einheit wieder justieren kann.

Die größeren acht Inbusschrauben (drei von ihnen sind perspektivisch verdeckt) fixieren die Schiebhülsen der beiden Zoomobjektive in wohldefinierter Position zueinander und den darüberliegenden Prismen. Die acht kleineren an den schwarzen Quadern fixieren ein feststehendes optisches Glied im Inneren der beiden Hülsen.



Auch die jeweils drei Schrauben mit Schlitzköpfen, welche die Tuben an den Prismenkäfigen befestigen, würde ich nicht lösen, nur wenn unbedingt erforderlich. In diesem Foto sieht man die Putzspuren sehr dtl., die ich oben erwähnt habe.



Betrachten wir das ganze nun von vorne.



Links ist die Zahnstange korrekt montiert. Sie ist mit 3 Schrauben an der inneren Schiebehülse montiert, am rechten Tubus noch nicht. Rechts daneben sieht man -etwas unscharf- die einzelnen Teile des Mechanismus. Wichtig: die obere und untere Schraube sind gleich lang, die mittlere ist etwas kürzer; im Foto kann man das gut sehen. Das darf man nicht verwechseln, eine längere Schraube montiert in der Mitte würde die Linsen des feststehenden Gliedes beschädigen!

Bei der Demontage sollte man sich die Position einer der längeren Schraubenköpfe relativ im Schlitz der Zahnstange jedes Objektives merken. Bitte auch beachten: Der ungeschlitzte Teil des Ritzels muss nach unten zeigen.

Wie habe ich das alte Fett entfernt? Nach dem Ablösen der Zahnstange tropfenweise (!) das benutzte Lösungsmittel (ich für meine Teile liebe dafür Xylol, aber jeder, wie er mag) auf die Gleitflächen der inneren Hülse geben und warten, bis sich die innere Hülse bewegen lässt. In meinem Fall war am rechten Objektiv etwa in der Mitte des Bewegungsumfangs ein scheinbarer Anschlag, der nach einiger Einwirkzeit sich aber auflöste, es war also einfach festgewordenes Fett. Dann werden die Flächen der äußeren und inneren Hülse immer wieder mit Wattestäbchen gesäubert. Wieder einige Tropfen Lösemittel aufgeben, die innere Hülse auf und ab bewegen und -dies ist in geringem Umfang möglich- auch hin und her drehen, die Flächen wieder mit Wattestäbchen reinigen und das ganze wiederholen, bis man mit dem Reinigungseffekt zufrieden ist. Die inneren Hülsen sollten unter Schwerkraft frei rutschen. Bei der Prozedur hilft es, wenn man die untere Schraube solo etwas eindreht und als Hebel benutzt.



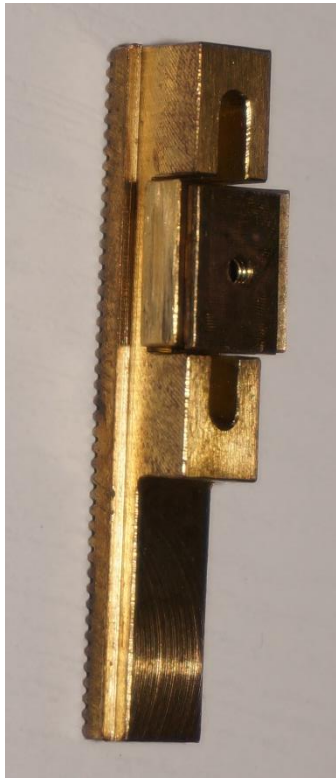
Die untere Schraube ist alleine als Hebel einige Umdrehungen eingedreht.

Außerdem sieht man eine querovale Öffnung, die als Lager für das kleine Führungsblech dient, in die wiederum die kurze Schraube eingedreht wird. In der Öffnung erkennt man die untere Linse des feststehenden Elementes. Sie ist ein freistehender Glaskörper und nicht geschützt durch eine Metallfassung. Daher ist es fatal, wenn man hier eine längere Schraube benutzt, sie würde beim Verschieben diese Linse beschädigen.

Eventuell verschmutzte Linsenflächen werden anschließend mit sauberen Wattestäbchen in üblicher Weise über die vorgegebenen Öffnungen der Hülsen reinigen. Kontrollieren kann man das Ergebnis, indem man von unten in das Objektiv blickt, so, wie man eine Lupe benutzt. Es wird eine homogen helle Fläche anvisiert und dann die Schiebehülse langsam über die gesamte Strecke geführt; dadurch wird auf einzelne Linsenoberflächen fokussiert, man erkennt dann mögliche Verschmutzungen.

Die Gleitflächen werden mit einem widerstandsarmen Fett versehen. Ich habe hier das Zeiss Instrumentenfett F 15 benutzt. Warum geringe Viskosität: Die Schwerkraft soll ihre Wirkung entfalten. Bei normalem Gebrauch des Mikroskopes in vertikaler Ausrichtung haben so Ritzel und Zahnstange stetigen Kontakt, wodurch die Lose verringert wird. Die Gängigkeit wird über die Achse des Antriebes geregelt.

Das Bild unten zeigt links, wie die drei Teile der Zahnstange zusammengesetzt werden. Rechts sieht man die fertige Montage beider Objektive. Die oberen und unteren Schrauben dürfen in vorgemerkerter Position angezogen werden. Die mittlere Schraube bleibt fingerfest locker, damit sich die innere Hülse beim Auf-/Abbewegen noch etwas drehen kann, sonst sperrt die Mechanik!



Im folgenden Bild sehen wir die Teile des Antriebs.

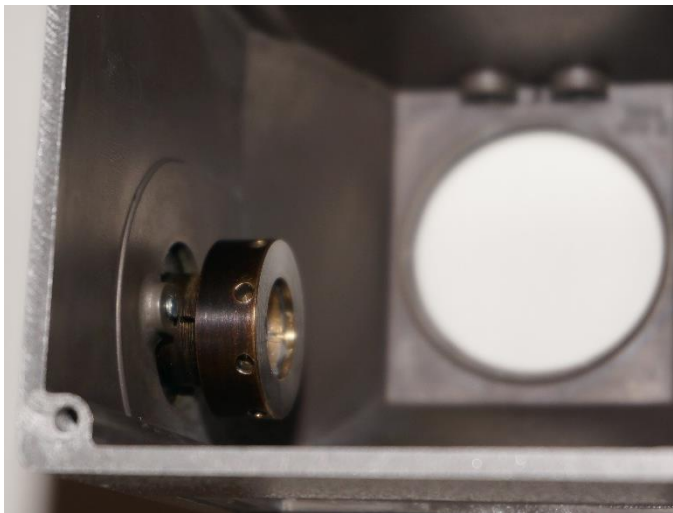


Die Achse ist asymmetrisch: Die linke Lagerführung ist etwas länger als die rechte. Unten die inneren Teile der Antriebsräder mit ihren zentralen Fixierungsschrauben. Der rechte Drehknopf zeigt etwa

zwischen 6 und 7 Uhr den Drehanschlag. Die Skalenringe sind schwarz eloxiert. Sie sind auf dem hellen Aluminiumteil mit einer Madenschraube fixiert. Ich habe sie ohne Verstellen belassen.

Die Achse wird auf jeder Seite mit einem Seggering festgehalten. Unter jedem Ring sind zwei dünne Beilegscheiben aus Aluminium. Rechts sind Seggering und Unterlegscheiben noch in situ, habe ich auch so belassen als Markierung, welches das rechte Achsenende ist.

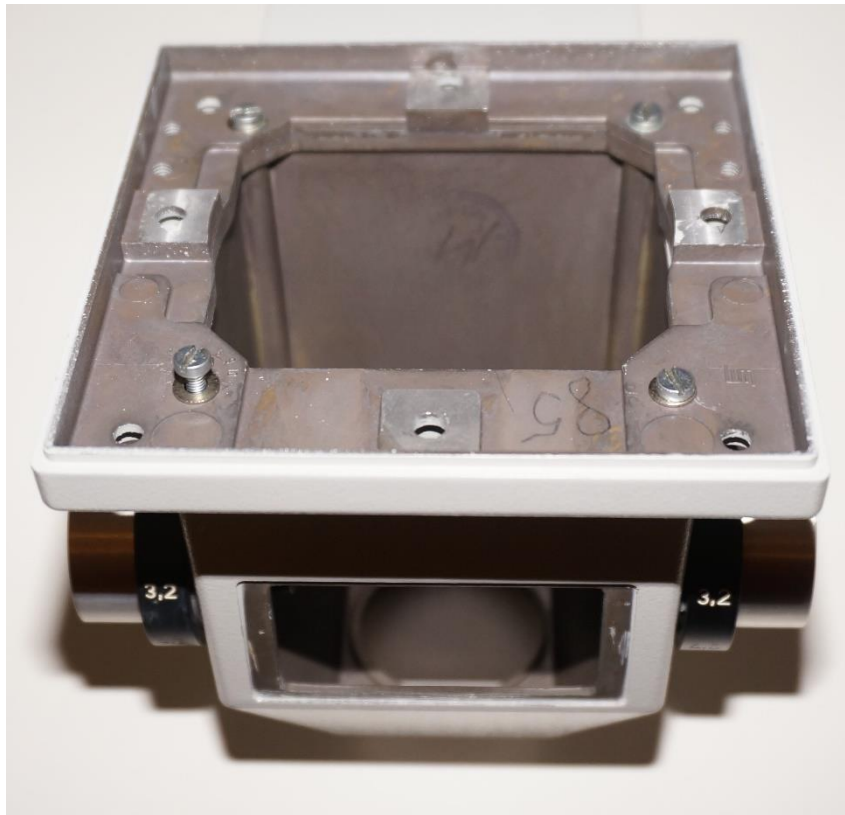
Hier der Blick auf die rechte Seite des Gehäuseteiles mit dem Achslager für die Zoommechanik. Die Achslager sind mit jeweils 2 Schlitzkopfschrauben befestigt. Ich habe sie belassen und sie in Position sorgfältig gereinigt.



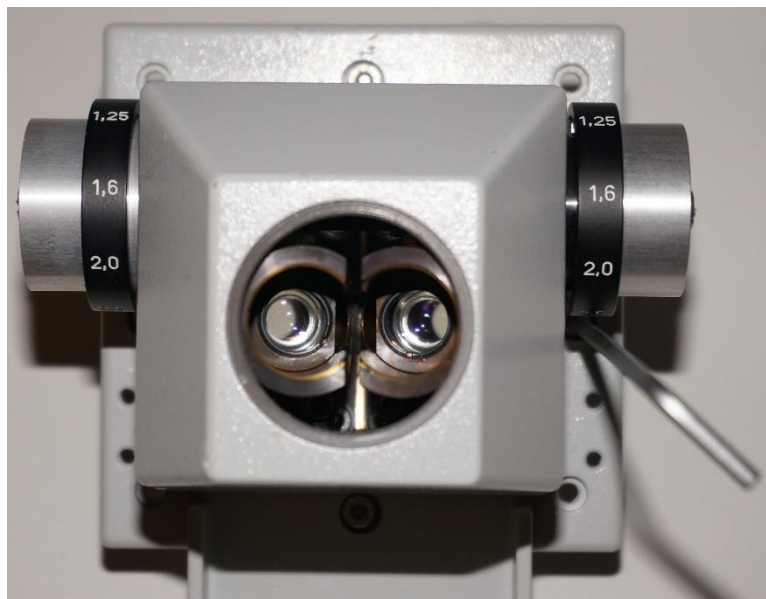
Das linke Lager trägt nach innen eine Spannzange, mit der die Friktion eingestellt werden kann. Die Mutter trägt dazu ringsherum mehrere Bohrungen damit sie mittels eines passenden Stiftes oder eines sog. Hakenschlüssels durch das Fenster an der Frontseite des Gehäuses verstellt werden kann. Achslager und Spannzange habe ich wieder mit einem mittelzähen Haftfett (Zeiss HP 150) geschmiert.

Die Gängigkeit kann jetzt noch von oben durch eine große Öffnung bequemer voreingestellt werden, als man das nach Anschluss des Zusammenbaus nur noch über das kleine Frontfenster machen kann.

Das untere Gehäuseteil wird wieder am Träger befestigt. Im Bild ist die Schraube links vorne noch nicht ganz eingedreht. Die Schrauben bitte vorerst nicht festdrehen, es sollte noch ein leichtes Verschieben möglich sein. Unterlegscheiben!



Aufsetzen des Optikeiles auf den Tragarm. In der rechten Schraube steckt noch der Inbusschlüssel.



Auch diese vier Schrauben nicht primär festdrehen.

Jetzt werden Optik- und unteres Gehäuseteil so gegeneinander verschoben, dass beide Ritzel in die jeweiligen Zahnstangen in symmetrischer Ausrichtung und mit symmetrischem Anpressdruck eingreifen.

Wenn die Schiebehülsen am oberen Anschlag sind, ist die niedrigste Vergrößerung eingestellt. Wenn man die Stellung der Achse vor dem Zusammenbringen der Teile an den entsprechen Anschlag gedreht hat, braucht man die Skalenringe auch nicht zu verstellen.

Es gibt hier eine gewisse Variationsmöglichkeit. Denn der Bewegungsbereich, den die Anschläge freigeben ist etwas geringer, als die Länge der Zahnstangen ermöglichen würde. Sicher kann man die exakte Position der Schiebehülsen mit einem Objektmikrometer bestimmen, bei der Skalenring und real erzielte Vergrößerung korrekt übereinstimmen. Ich habe jedoch diesen Anspruch nicht und bevorzuge am Stereomikroskop eher die niedrigeren Vergrößerungen. Entsprechend habe ich Ritzel und Zahnstangen in der höchsten Position der Schiebehülsen zusammengebracht.

Sobald hier alles stimmig erscheint, können die vier Inbusschrauben für den Optikteil sowie die vier Schlitzkopfschrauben des unteren Gehäuseteiles festgedreht werden.

Der Blick durch das Frontfenster sollte jetzt bei schwächster Vergrößerung ungefähr so aussehen:



Die Überstände der Zahnstangen nach unten sollten gleich lang sein. Links im Fenster sieht man die Mutter der Spannzange mit einigen Löchern; hier kann nach Bedarf die Friktion noch nachreguliert werden. Um den Kontakt Ritzel/Zahnstange noch inniger zu machen, habe ich hier zähes Haftfett aufgetragen (Zeiss Haft- und Bremsfett HF 350).

Sollte sich zwischen links und rechts eine störende Vergrößerungsdifferenz ergeben, sind evtl. die Zahnstangen beim Zusammenbau etwas verrutscht. Wenn das nicht der Fall ist, kann man die relative Position von Zahnstange und der inneren Hülse verändern und gegeneinander abgleichen. Dazu muss man die obere und untere Schraube im Schlitz der Zahnstange etwas lösen und nach finden der richtigen Position wieder festdrehen.

Jetzt werden noch auf beiden Seiten die äußeren Teile der Drehknöpfe mit den jeweils drei zugehörigen Schlitzkopfschrauben angebracht. Die zentrale Fixierungsschraube ist immer noch zugänglich, sollte der Drehknopf sich auf der Achse beim Bedienen durchdrehen.

Die Abdeckungen fehlten bei diesem Instrument, ich werde sie bei Gelegenheit bei Askania nachfragen; denn eine einfache Bastellösung sehe ich hier nicht.



3. Der Augenabstand

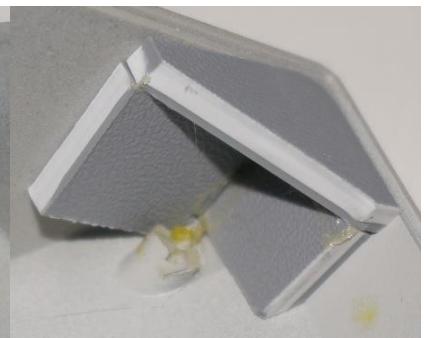
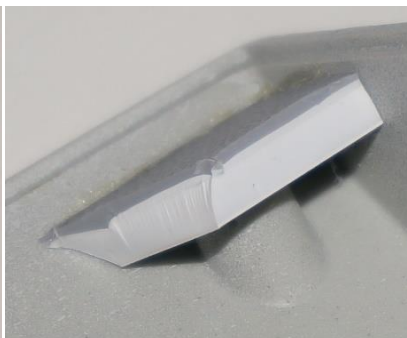
Der war nun an diesem Instrument wirklich bombenfest, es waren nur Wackelbewegungen möglich. An den Gleitflächen war grün vergammeltes Fett zu erkennen, die Ursache damit klar. Vorsichtig habe ich oben und unten an die Gleitflächen einen Tropfen Xylol gegeben. Nach einigen Minuten konnten die Tuben bewegt werden. Hier musste ich nun meiner sonstigen Gewohnheit zuwider handeln: Normalerweise zerlege ich eine Mechanik, die durch altes Fett immobilisiert ist, vollständig, reinige alles gründlich, schmiere neu und baue alles wieder zusammen. Die Mechanik für das Bewegen der Tuben zur Einstellung des Augenabstandes ist an diesem Gerät von unten mit Schrauben fixiert; diese sind erst zugänglich, wenn man die Objektivhülsen komplett abschraubt. Das wiederum würde einen unverhältnismäßigen Justageaufwand bedeuten. Die Gefahr bestünde m.E. durchaus, dass man dies ohne entsprechende Hilfsmittel gar nicht mehr hinbekäme. Daher habe ich versucht, möglichst viel des alten Fettes herauszuarbeiten, indem ich wiederholt einen Tropfen Xylol draufgegen, den Mechanismus mehrfach betätigt habe und das Gemisch mit Wattestäbchen und Küchenrollenpapier wieder aufgesaugt habe. Als mir der Reinigungseffekt ausreichend erschien, habe ich dann wenige Tropfen Nähmaschinenöl aufgetragen. Das sollte einige Zeit den Zweck erfüllen. Man muss bei der Prozedur nur aufpassen, dass man nicht zu viel Lösungsmittel auf einmal und am Schluss zu viel Öl zugibt, das könnte sonst auf optische Flächen geraten, an die man nicht mehr herankommt.

4. Die Prismenabdeckung

Die Abdeckung für das Prismenhaus ist aus Kunststoff. Ich habe sie gründlich gereinigt und ihm mit Metallpolitur wieder den alten Glanz verliehen. Auch viele Flecken bekommt man damit weg.



Drei der Schraubhülsen zur Fixierung waren abgebrochen und notdürftig mit Kleber und Schrumpfschlauch readaptiert worden; diese Teile kamen mir beim Zerlegen spontan entgegen. Die vierte Hülse war angebrochen. Den alten Kleber habe ich sorgfältig entfernt, die Bruchflächen geebnet. Die Schraubhülse links vorne war noch am Ort, aber gespleißt. Diese habe ich mit Kleber und Kabelbinder stabilisiert. Für die anderen habe ich aus Kunststoff (POM) neue Gegenlager für die Schrauben gefertigt und eingeklebt (UHU hart). An ihnen werden die Positionen des Schraubeneintritts markiert und mit einem dünnen Bohrer vorgebohrt.



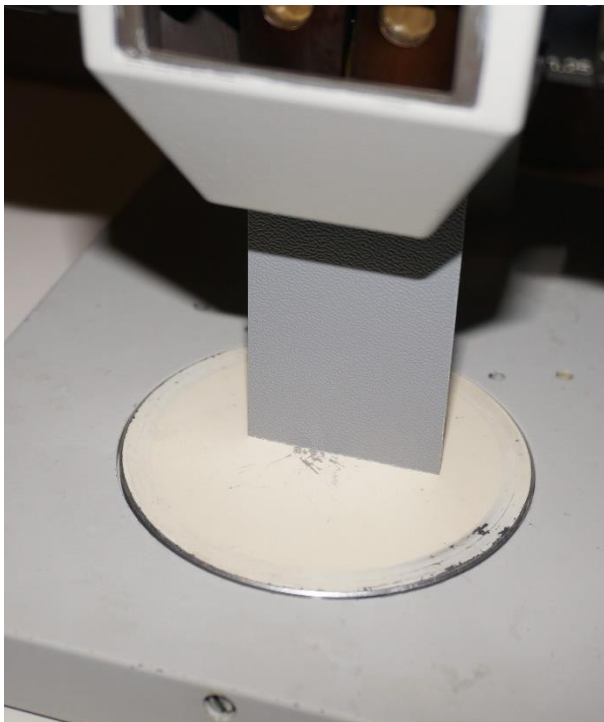
Bevor man nun den Deckel schließt: Nicht den gefederten Staubschutz vergessen!

5. Die Dioptrienverstellung

Hier hat meine Erfahrung, die ich bei der Instandsetzung von Instrumenten anderer Hersteller gewonnen hatte, mir zusätzlichen, unnötigen Aufwand beschert: Üblicherweise kann man die äußere Hülse vom Tubus erst abdrehen, wenn man den Skalenring löst. Er ist mit 3 sehr kleinen Madenschrauben fixiert. Das scheint beim GSZ nicht nötig zu sein, hier kann man die Hülse samt Skalenring einfach komplett herausdrehen. Natürlich hatte ich mir auch die Nullpunkteinstellung vorher nicht markiert (eigentlich ein Anfängerfehler). Man benötigt die einigermaßen korrekte Lage des Nullpunktes, da man sonst keine Parfokalität über den Zoombereich hat, und dafür wiederum die Fokusebene des Gesamtsystems.

Finden der Fokusebene des Gesamtsystems:

a) Die „mechanische“ Methode:



Es findet sich eine Angabe in der Broschüre von Askania, dass der Arbeitsabstand, gemessen ab der *Gehäuseunterseite* 71 mm beträgt. Also habe ich mir einen Dummy aus POM geschnitten und zwischen der Unterseite des GSZ und der Einlegeplatte eingeklemmt. Das ist natürlich nicht hochpräzise, reicht aber für den Zweck, man kann die korrekte Fokusposition zumindest auf ein, zwei Millimeter einengen. Die Oberfläche der Einlegeplatte weist vom Gebrauch dtl. Spuren auf und eignet sich daher als einigermaßen ebenes Prüfobjekt. Der Kunststoffdummy wird herausgenommen, die höchste Vergrößerung eingestellt. Jetzt müsste man die Platte durch die Okulare scharf sehen. Wenn nicht, und das dürfte in der Regel der Fall sein, wird jede Seite mit der Dioptrieneinstellung scharf gestellt. Nun fährt man den Zoom zur kleinsten Vergrößerung,

wahrscheinlich wird das Bild dabei zunehmend unschärfer. Man muss jetzt mit geringen Veränderungen der Einstellungen von Trieb und Dioptrieneinstellung spielen, bis man eine Position findet, bei der ausreichend Parfokalität über den gesamten Zoombereich gegeben ist. Das ist dann die richtige Einstellung für Fokusebene und Dioptrien-Nullpunkt. Wichtig: das sollte jemand normalsichtiges machen oder der Visus gut mit Fernbrille korrigiert sein!

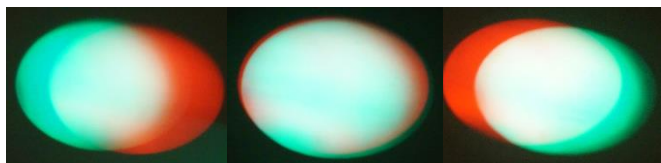
b) Die „optische“ Methode:

Eine weitere Möglichkeit, die korrekte Focusebene zu finden, nutzt die Konvergenz der beiden Objektivseiten aus. Vorausgesetzt, dass diese richtig justiert ist, müssen die Bildmittelpunkte beider Seiten identisch sein. Wenn man eine homogene Lichtquelle unmittelbar über jedes Okular bringt, kann man die Sehfeldbegrenzung der Okulare auf eine ebene, weiße Unterlage projizieren. Wenn man nun den Fokustrieb auf und ab fährt, erkennt man zwei Kreise, die sich mal nach der einen, mal nach der anderen Seite überschneiden. Es gibt aber auch eine Position der Triebeinstellung, bei der die beiden Kreise nahezu deckungsgleich sind, das ist die korrekte Schärfeebene. Das etwas fummelige Spiel mit Trieb und Dioptrieneinstellung für die Feinjustage bleibt einem auch hier nicht erspart.

Im Bild zeige ich das Konstrukt am Mikroskop mit Rot-Grün-Brille, darunter die Aufnahmen der Projektionen in der Objektebene einmal mit dieser Brille in der oberen Reihe, in der unteren ohne.

Am günstigsten ist für diese Prozedur die niedrigste Vergrößerung, da hier die Sehfelder am größten und so die Ränder am besten zu erkennen sind.

Nebenbei kann man in der Version mit Farbbrille schön die additive Farbmischung nachvollziehen; die bei dieser Brille verwendeten Farbtöne scheinen recht gut komplementär zu sein.



Das kleine Instrument von Askania ist in meinen Augen eine „große Nummer“: Die Optik ist nahezu apochromatisch (!), das Bildfeld ist für Sehzahlen 25 (!) vollständig geebnet. Das habe ich selbst mit Objektmikrometer und entsprechenden Okularen getestet.

Wenn jemand nun nicht unbedingt die Erweiterungsmöglichkeiten eines teleskopischen Stereomikroskops und auch keinen extremen Zoomfaktor benötigt, erhält er für relativ geringes Budget mit dem GSZ ein wirklich unglaublich gutes Gerät. Die Version mit Fotoausgang, das GSZ T, lässt dann eigentlich keine Wünsche mehr offen!

