

Richtige Mikroskopbeleuchtung

Nachdem das Problem der korrekten Beleuchtung nicht nur bei Anfängern sondern auch bei „alten Hasen“ auftritt, möchte ich hier eine kleine Anleitung geben.

Die Grundlage für eine wirkungsvolle Beleuchtung, ist die Einhaltung des „Köhlerschen Beleuchtungsprinzips“.

Hier wird davon ausgegangen, dass die ideale Lichtquelle punktförmig ist.

In der Literatur wird aber auch davon ausgegangen, dass die mechanischen Komponenten der Beleuchtungseinrichtung sich auch an ihrem korrekten Platz befinden.

Das ist nun nicht immer der Fall! Bei einer, im Mikroskop fest installierten Leuchte, kann sich hier nur etwas durch äußere Gewalt verändern.

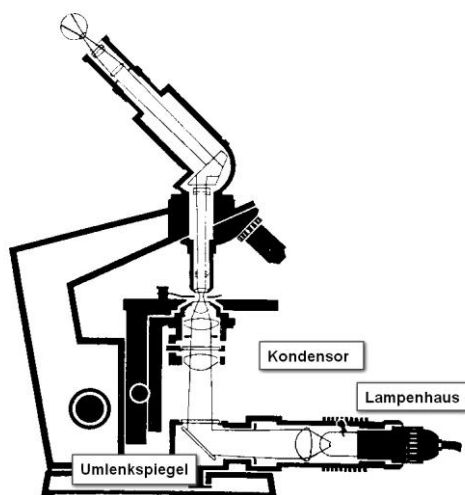
Bei externer Beleuchtung sieht das schon anders aus. Hier sind alle Komponenten einstellbar und somit auch verstellbar.

Allein schon die Einstellung der Köhlerschen Beleuchtung über externes Lampenhaus und Spiegel erfordert Übung. Selbst ansteckbare Lampenhäuser müssen zumindest nach Wechsel des Leuchtmittels justiert werden.

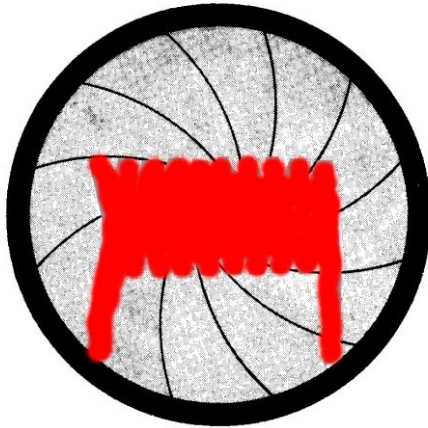
Die genaue Einstellung ist nicht kompliziert, nur leider etwas zeitraubend.

Hier eine kleine Anleitung:

Zuerst die einfache Version für eingebaute Leuchten.



Der Glühwendel des Leuchtmittels kann durch drehen und verschieben im Lampenhaus zentriert werden. Manche Lampenhäuser bieten auch eine Verstellbarkeit des Umlenkspiegels an, mit dem das Abbild des Glühwendels auf die Mitte der Aperturblende gerichtet werden kann.



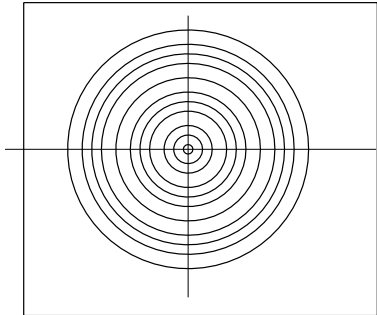
Abbild des Glühwendels auf der Aperturblende.

Bei Verwendung des kleinsten Objektivs und voll geöffneter Aperturblende sollte nun der Glühwendel mittig im Sichtfeld erscheinen. Ein seitlicher Versatz deutet auf einen falsch zentrierten Kondensator hin. In diesem Fall muss die Aperturblende soweit zugezogen werden, bis die Ränder der Blende im Sehfeld erscheinen. Die Ränder der Blende müssen sich mit dem Sehfeldkreis decken. Wenn nicht, muss der Kondensator neu zentriert werden. Sollte trotz richtig zentriertem Kondensator das Wendelabbild nicht in der Sehfeldmitte sein, kann es sein, dass das Objektiv falsch eingeschraubt ist oder der Revolver neu justiert werden muss. Zur Überprüfung kann das Objektiv herausgeschraubt werden, und der Revolver vorsichtig händisch bewegt werden.

Etwas komplizierter ist die Einstellung bei einer externen Leuchte. Die Position des Glühwendels wird so wie oben eingestellt. Die Prüfung erfolgt durch Einschieben eines Mattfilters in den Filterhalter der Lampe. Das Abbild des Glühwendels sollte sich mittig in der Lichtöffnung befinden.

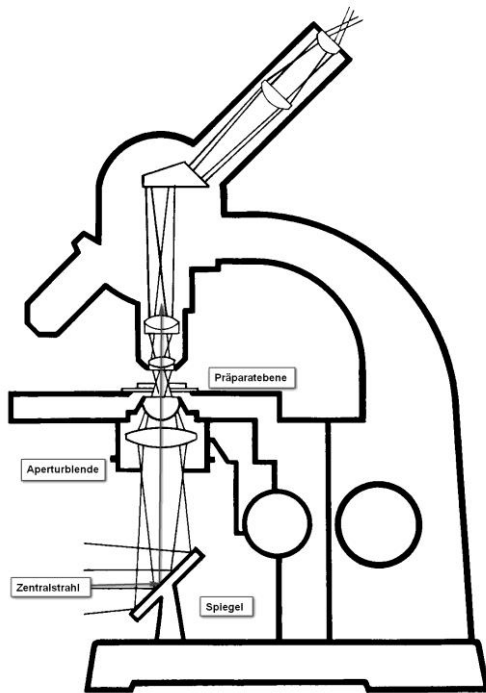
Der Mattfilter wird nun entfernt und der Lichtstrahl auf die Spiegelmitte gerichtet; auch hier kann die Einstellung durch Auflegen des Mattfilters oder eines Papiers überprüft werden.

Hilfreich ist in jedem Fall die Anfertigung eines runden Papiers in Spiegelgröße mit einem mittig aufgezeichneten „Zielkreuz“.

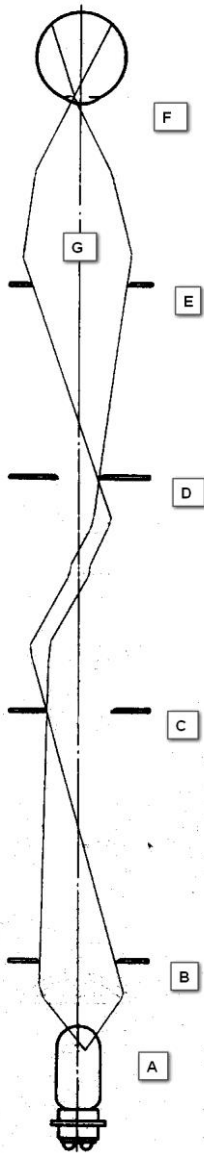


Die Ringe helfen außerdem beim Ausschneiden auf die richtige Größe.

Die Mitte der Wendelabbildung bildet den „Zentralstrahl“.



Der Spiegel wird nun so ausgerichtet, dass das Bild des Glühwendels mittig auf der zugezogenen Aperturblende abgebildet wird. (siehe oben). Alles weitere erfolgt wie bei der eingebauten Lampe.



Den Anfang der „Beleuchtungskette“ bildet das Leuchtmittel; die „Glühlampe“ **A**.

Als nächstes kommt die Leuchtfeldblende **B**.

Dann ist die Aperturblende **C** dran.

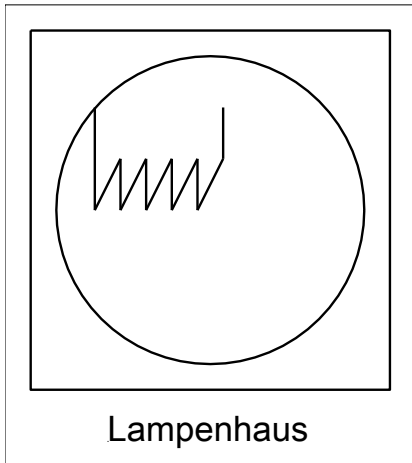
D ist die Objektebene

Im Okular befindet sich die Sehfeldblende **E**

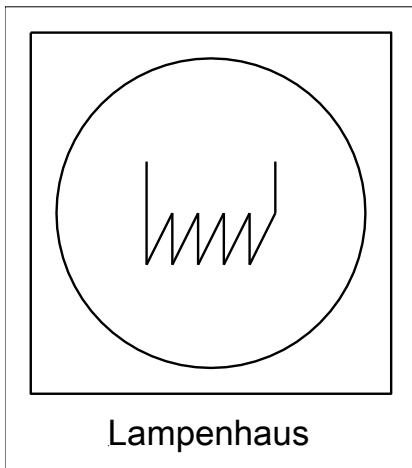
F ist die Augenlinse als optisches Element

D ist der Zentralstrahl der alle optischen Elemente geradlinig durchläuft.

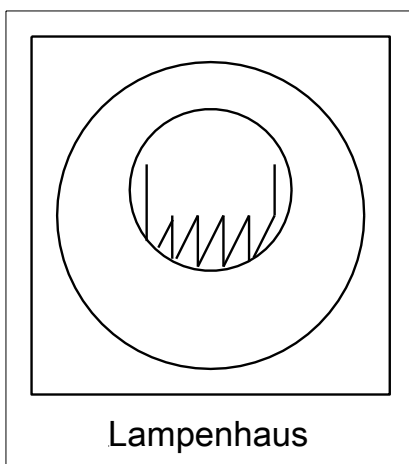
Fehlerbeseitigung:



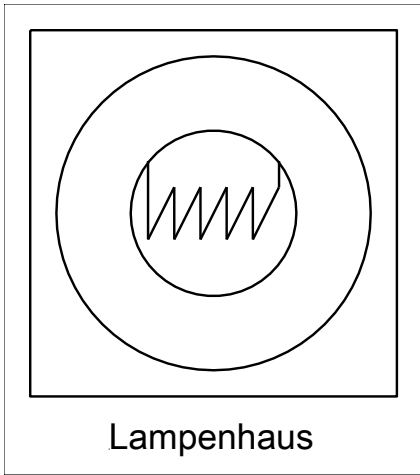
Leuchtfaden nicht zentriert; nachzentrieren!



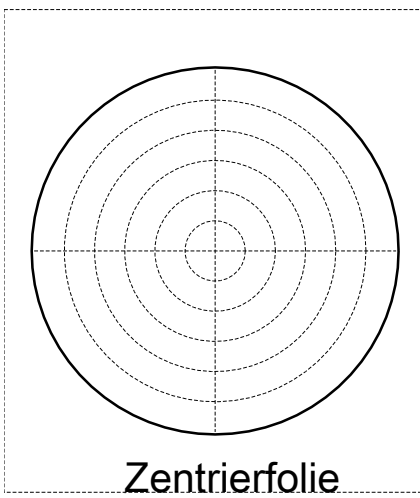
richtig zentriert!



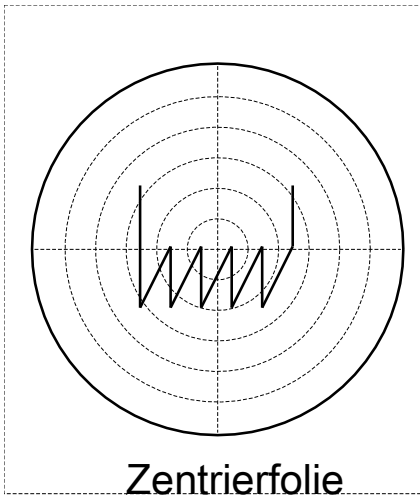
Leuchtfeldblende nicht zentriert, nachzentrieren.



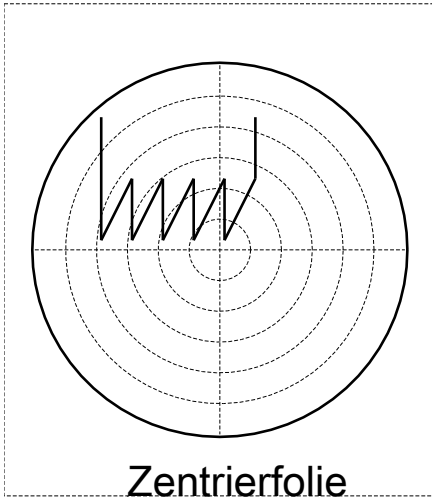
Leuchtfeldblende richtig zentriert.



Zentrierfolie auf Spiegel aufgelegt.



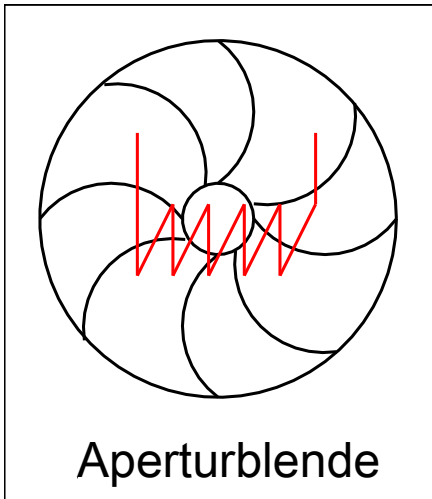
Wendel richtig zentriert!



Zentrierfolie

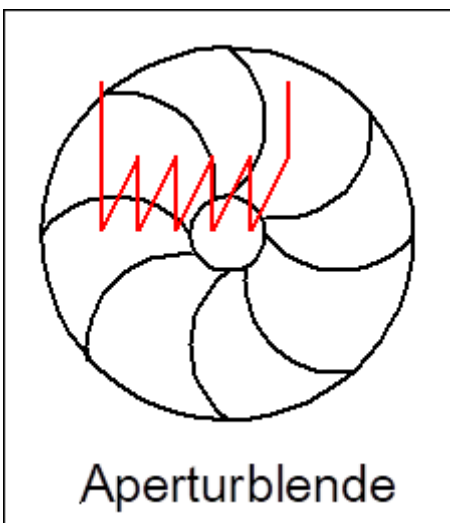
ausrichten!

Wendel nicht im Zentrum! Spiegel oder Leuchte



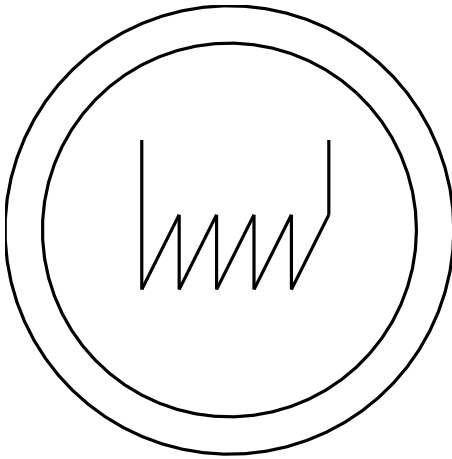
Aperturblende

Abbild des Glühwendels auf der zugezogenen



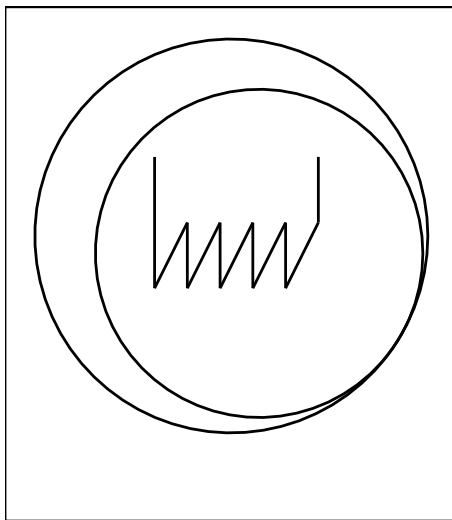
Aperturblende

Aperturblende bei richtiger Zentrierung. Abbild des Glühwendels auf der zugezogenen Aperturblende bei falscher Zentrierung (Spiegel ausrichten!)



Wendel zentriert in der Mitte.

Aperturblende bis zum Erscheinen zugezogen,



Wendel zentriert in der Mitte. Aperturblende nicht mittig; nachzentrieren!

Aperturblende bis zum Erscheinen zugezogen,

Nun sollte der zentrale Lichtstrahl gerade vom Leuchtwendel bis zur Pupille durchgehen. Nach Einstellen der Köhlerschen Beleuchtung wird sich ein perfektes Bild ergeben!