

Dokument in Arbeit

Objektiv Test

Anregungen, wie man Objektive für Makro- und Mikrofotografie selber testen kann.

Kurt Wirz

18.12.2016

ObjektivTest_001.pdf

Vorwort

Hier ist die Rede von Objektiven, die sich in der Fotografie mit DSLR Kameras, für Focus Stacking bei einem Abbildungsmaßstab von 1:1 bis 100:1 eignen.

Bei Foto-Objektiven im Bereich der Makrofotografie besteht ein Angebot von Objektiven, die schon mehrfach geprüft wurden und Testdaten zur Verfügung stehen. Diese Daten beziehen sich aber auf einen verkleinernden Abbildungsmaßstab, bis maximal 1:1.

Es sind auch Daten von Vergrößerungs- und Lupen-Objektive für die Fotografie bekannt.

In wie weit sich Mikroskop-Objektive für die Fotografie mit DSLR Kameras eignen ist nur wenig mit Messdaten dokumentiert.

Als Privatperson und Hobby Makro- und Mikrofotograf ist es somit nicht einfach im Bereich 1:1 und einem vergrößernden Abbildungsmaßstab ein gutes und passendes Objektiv zu finden.

Wichtig ist ebenfalls, sich nicht alleine auf Empfehlungen von anderen Fotografen zu verlassen, denn diese besitzen nicht unbedingt das gleiche Setup und ein genügend kritisches Urteilsvermögen, oder reden lediglich etwas in etwa nach, das sie irgendwo, irgendwann einmal gelesen haben.

Bei eigenen Test's lernt man die Problematik der Testverfahren kennen und verbessern, was ebenfalls eine angenehme Freizeitbeschäftigung sein kann.

Allgemein soll gelten, dass man sich danach richtet, was man selber fest gestellt hat. Hat man sich getäuscht und Fehlmessungen gemacht, dann merkt man das nach einiger Zeit, lernt daraus und entwickelt sich weiter. So wird man vom allgemeinen unzuverlässigen Gerede im Internet unabhängiger.

Hier möchte ich beschreiben, was nach meiner Meinung, die wichtigen Faktoren sind und wie man mit eigenen Mitteln, Objektive für ihre Eignung Testen kann.

Da man bei einem sehr guten Makro-Objektiv, das als Referenz-Objektiv im Makro Bereich gilt, geneigt ist anzunehmen, dass es sicherlich auch bei einem Abbildungsmaßstab von 2:1 oder 3:1 in einem Test hervorragend abschliesst, beginne ich mit dem ZEISS Macro-Planar T* 2/100mm ZF.2.

Wie schon erwähnt, ist es wichtig, solche Test's selber zu machen!

Kritik, Hinweise auf Fehler, Ergänzungen und Anregungen sind willkommen:
<http://www.focus-stacking.ch/html/kontakt.html>

ZEISS Macro-Planar T* 2/100mm ZF.2

Das 100mm Objektiv das speziell für Makro gerechnet ist, schliesst bei Test's so gut ab, dass es als Referenz-Objektiv gilt. Bei vorgesehenem Gebrauch, ist es von unendlich bis zu einem Abbildungsmassstab von 1:2 unbestritten die beste Wahl. Um von 1:2 mit Zwischenringen auf 2:1 zu kommen benötigt das edle Teil etwa 16cm Zwischenringe, das MICRO NIKKOR 105mm, lediglich 7cm!

Getestet wurde es an einer Nikon D810.

In der Bildmitte löst es etwa 5% höher auf wie das MICRO NIKKOR 105mm und besitzt einen etwas höheren, sichtbaren Kontrast.

In den Ecken ist es sichtbar schlechter, viele CA's und sichtbar geringere Auflösung! Striche vom Test-Target die zur Bildmitte gehen sind in etwa akzeptabel aufgelöst, Striche die quer zur Bildmitte stehen verschwimmen ineinander.

Dies bei Blende 2.8, 4, 5.6 oder 8.

Es ist so wie ein modernes hoch auflösendes Mikroskop Objektiv, das bei einer von der Nennvergrößerung abweichenden Vergrößerung eingesetzt wird.

Mangelhafte Auflösung mit vielen CA's.

Dieses sehr gute Foto Makro-Objektiv ist somit für den Einsatz mit Balgen/Zwischenringen bei einem vergrößernden Abbildungsmassstab entgegen einer berechtigten Annahme zur Eignung, überraschenderweise nicht geeignet.

Es zeigt, dass eine Verlängerung des Auflagemasses durch Verwendung von Balgen/Zwischenringe sich nicht so bewährt wie bei anderen Objektiven.

Die Qualität des Objektiv ist im Bereich 1:2 bis unendlich derart optimiert, dass es bei Anwendung ausserhalb dieses Bereiches eine stark verminderte Qualität zeigt, dies im Vergleich zu anderen Objektiven, die nicht so stark optimiert sind, aber mit Balgen/Zwischenringen bis zu einem Abbildungsmassstab von etwa 3:1 sehr gute Ergebnisse zeigen.

Es zeigt sich hier klar und deutlich, dass ein Objektiv, beim gewünschten Abbildungsmassstab geprüft werden muss!

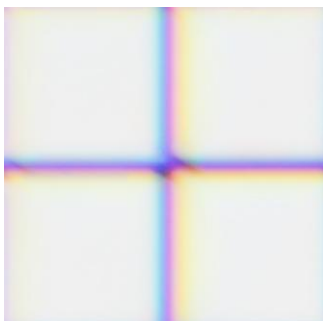
Die Vergleichsbilder zeigen beim Abbildungsmassstab von 2:1 einen Ausschnitt der linken oberen Ecke.

Von links nach rechts:

ZEISS Macro-Planar T* 2/100mm ZF.2

AF MICRO NIKKOR 105mm 1:2.8 D

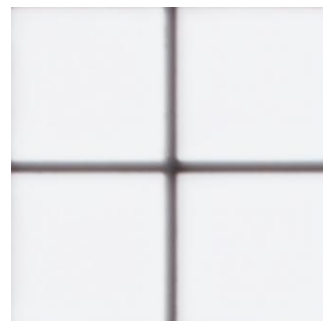
Rodenstock APO-Rodagon N 50mm, 1:2.8 in retro



ZEISS Macro-Planar T* 2/100mm ZF.2



AF MICRO NIKKOR 105mm 1:2.8 D



Rodenstock APO-Rodagon N 50mm, 1:2.8

Wie das Beispiel gut zeigt, ist es nicht möglich von der Qualität eines Objektivs in einem Bereich, auf die Qualität des Objektivs in einem anderen Bereich zu schliessen.

Um sich Klarheit zu verschaffen, gibt es für den Hobby Fotografen einige Möglichkeiten von Test's, die er selber, zu Hause anwenden kann.

Hier ist nicht in erster Linie, die Rede von Vergleichen, die man an Hand von Vergleichsbilder anstellen kann, sondern ich versuche hier Vergleichsmöglichkeiten aufzuzeigen, die klarer einen Unterschied zeigen und auch jederzeit unter einigermaßen gleichen Testbedingungen, also repräsentative und reproduzierbare Ergebnisse zeigen und somit einfach nachvollziehbar sind.

Mikroskop Objektive sind in ihrer Abbildungsleistung auf die Bildmitte optimiert, da bei Betrachtung von Auge, der gewünschte Objektausschnitt in die Bildmitte gerückt werden kann. Sie besitzen einen Bildkreis von etwa 20mm Durchmesser und deshalb für eine DSLR mit Crop Faktor 2 mit einer Bilddiagonale von 21.6mm geeignet. Kommt eine Kamera mit Crop Faktor 1.5 zum Einsatz, mit einer Bilddiagonale von 28.2mm kann es in den Bildecken deshalb schon kritisch werden und eine Vollformat Kamera mit Bilddiagonale von 43.3mm ist absolut ungeeignet, ausser das Objekt ist rund und der Bereich des Interesse befindet sich vorwiegend in der Bildmitte.

Klar wird dadurch, dass bei der Fotografie, nicht die Bildqualität in der Bildmitte der entscheidende Punkt für die Eignung ist, sondern die Bildecken sollen eine noch akzeptable Qualität aufweisen.

Dies erklärt auch, weshalb ein sehr gutes Mikroskop Objektiv, nicht unbedingt auch für die Fotografie, die auch einen hohen Qualitätsanspruch an die Bildecken stellt, geeignet ist.

Messungen sind deshalb immer auch in den Bildecken vorzunehmen. Am besten in allen vier Ecken, den dadurch wird auch ersichtlich, ob der optische Aufbau gut zentriert ist.

Ob ein Objektiv für die Fotografie geeignet ist, zeigt sich somit in den Bildecken!

Ein Test Target muss zur Beurteilung des Bildes mittels Focus Stacking fotografiert werden. Dazu wähle ich 10 Bilder innerhalb der Schärfentiefe des Objektivs und stacke die Bilder, die scharf abgebildete Bereiche besitzen. So ist auch bei leichter Schräglage des Targets ein verlässliches Bild machbar.

Ebenfalls entspricht der Vorgang des Stackens auch dem eigentlichen Einsatz des Objektivs beim Focus Stacking!

Unter den Abbildungsfehlern (Aberrationen) sind die folgenden, in der Makro- und Mikrofotografie von natürlichen Objekten (Pflanzen und Tiere) störend und auffällig.

CA = Chromatische Aberration:

Diese beinhaltet Farblängs- und Farbquerfehler, sowie die chromatische Vergrößerungsdifferenz.

Sichtbar sind diese Abbildungsfehler in Form von Farbrändern an Kanten und sind von Auge gut erkennbar und störend. Bei abgebildeten schwarzen Streifen, besitzen diese in Richtung Bildmitte einen rotgelben Farbsaum und zum Bildrand einen blauen Farbsaum. In den Bildecken sind die Farbränder durch die CA am stärksten und müssen deshalb in den Ecken beurteilt werden.

Um diese CA gut zu sehen und beurteilen zu können, verwendet man ein Mikroskopisches Trägerglas mit Strichgitter.

z.B. in der Art eines Objektfinder. Siehe dazu auch:

CellFinder, S7 England Finder

<http://microlab.antenna.nl/index-uk.html>

<http://www.pyser-sgi.com/graticules/stage-micrometers-calibration-scales-grids/stage-micrometers-grids-s-series/s7-england-finder-slide-detail>

<https://www.fishersci.co.uk/shop/products/s7-england-finder-microscope-slide/12322098>

Ich verwende von Carl Zeiss ein Objektträger mit einem Gitternetz das 24300 Rechtecke von 0.25x0.25mm besitzt. Dieses kann an einer DSLR Kamera Crop Faktor 1.5 mit einem Objektiv bis 100 facher Vergrößerung gut verwendet werden, um CA zu sehen.

Ebenfalls eignet sich dieses Testobjekt auch um kissenförmige oder tonnenförmige Verzeichnungen fest zu stellen. Diese sind aber meist so klein, dass sie bei der Fotografie von Pflanzen und Tieren nicht störend wirken.

Auflösung:

LP/mm = Linienpaare pro Millimeter, bezieht sich nicht auf die Abbildung auf dem Chip, sondern auf die Anzahl aufgelöster Linienpaare pro Millimeter des Objektes in Realität.

LP/BB = Linienpaare pro Bildbreite, die Bildbreite ist die Bildbreite des Bildausschnittes in Realität. Hier ist zu berücksichtigen, dass bei gleicher Vergrößerung, die Bildbreite des abgebildeten Bildausschnittes der Realität, bei Vollformat, Crop Faktor 1.5 und Crop 2 Kameras unterschiedlich sind!

Die Grenze der Auflösung ist messtechnisch so definiert, dass sie erreicht ist, wenn der Kontrast (Helligkeitsunterschied) zwischen den schwarzen Streifen und den weissen Zwischenräumen auf unter 10% sinkt.

Muss diese Auflösungsgrenze von Auge beurteilt werden, dann hat sich bewährt, dass man bei den unterschiedlich eng angeordneten Paketen der Striche, das Paket, wo die Striche noch erkennbar sind als aufgelöst und somit als obere Auflösungsgrenze betrachtet. Ist man etwas geübt, lassen sich auch Zwischenwerte schätzen.

Natürlich kann der Kontrast (Helligkeitsunterschied) auch mit Software bestimmt werden.

z.B. Fitswork

- Bearbeiten

- Weitere Funktionen

- Pixellinie als Diagramm anzeigen

- Rechte Maustaste auf Bild zeigt weitere Optionen

Wichtig bei der Beurteilung ist zusätzlich die Begutachtung der allgemeinen Bildqualität. Farbsäume durch CA oder unterschiedliche Auflösung bei Strichen die zur Bildmitte zeigen, oder quer zu ihr stehen.

Das Zeiss Auflösungsstest - Objekt 3000 besitzt wie viele andere Test Target waagrechte Linien und senkrechte Linien.

Richtet man diese exakt waagrecht und senkrecht entsprechend dem Bildrand aus, dann erhält man bei der digitalen Fotografie, die auch die Pixel waagrecht und senkrecht ausgerichtet hat, im Gegensatz zur analogen Fotografie, Fehlmessungen! Bei digitalen Kameras müssen die Linien des Test Target weder senkrecht, waagrecht, noch in einem 45° Winkel ausgerichtet werden, sondern in einem Bereich von etwa 15° bis 30°, den dieser Bereich ist unkritisch und eine leichte Winkelabweichung führt nicht zu unterschiedlichen Messergebnissen.

So kann man sagen, dass alle Auflösungsmessungen, bei welchen die Striche waagrecht (0°) und senkrecht (90°) oder im 45° Winkel ausgerichtet sind, keine verlässlich exakten Messresultate liefern.

Dieser Fehler ist bei veröffentlichten Messungen oft vorhanden.

Siemenssterne zeigen dieses Verhalten klar.

Ob nun in Auflicht oder Durchlicht gemessen wird ist nicht ausschlaggebend, wichtig ist lediglich, dass zu Vergleichszwecken immer mit der gleichen Beleuchtung gemessen wird. Damit das einfallende Licht keine störenden Reflexe bewirkt, ist ein Diffusor oder indirektes Licht anzuwenden.

Messungen sind in der Bildmitte und vor allem in den Ecken zu tätigen. Sinkt die Auflösung in den Ecken unter 80% vom Wert in der Bildmitte, ist das Objektiv in der gemessenen Vergrößerung nicht geeignet, denn im resultierenden Bild ist dies für flächenabbildende Bilder als Mangel zu erkennen. Eine Ausnahme besteht, wenn das Objekt kreisrund ist und sich in den Ecken keine wichtige Bildinformation befindet.

Dies zeigt, dass das Objekt mit seiner Form, entscheidend sein kann, welches Objektiv Verwendung findet.

Ebenfalls müssen die Messungen bei Foto-, Vergrößerungs- und Lupenobjektiven bei jedem Abbildungsmaßstab, mit unterschiedlicher Blende angefertigt werden.

Verfügt man über kein geeignetes Target (Auflösungstest), dann kann man für Vergleiche auch farbige Bildvorlagen verwenden. Speziell geeignet sind Banknoten, oft besitzen sie sehr klein gedruckten Text (0.25mm). Man entscheidet sich für einen ganz bestimmten Ausschnitt mit möglichst vielen kleinen Details, den man sich gut merken und gut finden kann. Diesen steckt man in der Bildmitte, schiebt ihn in die Bildecken, wo er ebenfalls gesteckt wird. So sind Vergleiche bei gleichem Licht und Setup möglich, es können so auch unterschiedliche Objektive bei gleichem Setup verglichen werden. Für spätere Vergleiche sollte die gleiche Banknote Verwendung finden. Also immer schön einen 100er bei Seite behalten :)

Bei diesen Vergleichen kennt man die Werte der Auflösung nicht, jedoch ist es einfach fest zu stellen, welches Objektiv besser auflöst. Auch hier gilt, immer auch die Bildqualität in den Bildecken zu vergleichen.

Nicht störende Abbildungsfehler (Aberrationen):

- Verzeichnung, Tonnen- oder Kissenförmig
- Plan, der optimale Fokus ist gleichzeitig in der Bildmitte, wie am Bildrand
- Hoher Kontrast, dieser kann mit der Bildbearbeitung wenn nötig, erreicht werden
- Vergütung der Linsen, nicht zwingend nötig, siehe Kontrast