

oly-e-paper

1/2019

Thema:

Mehr Rauschen bei Offenblende? Was ist $f/1,2$ wert?

Editorial

Nummer Sieben. An dieser Nummer habe ich acht Monate recherchiert.

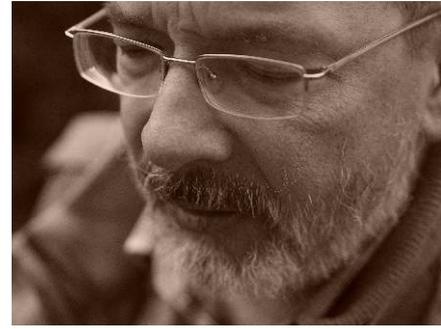
Und als ich dachte, ich bin fertig, habe ich noch zwei Sachen getestet - und musste alles wieder umschreiben. Und als ich dann dachte, ich habe alles herausgefunden, habe ich noch Hintergrundinfos bekommen, die alle Testergebnisse in einem neuen Licht erscheinen lassen. Also wieder alles umschreiben.

Das ist das Schicksal eines Journalisten. Nicht immer findet man das, was man gesucht hat - und manchmal stellt sich ein welterschütternder Scoop als gar nicht so spektakulär heraus.

Ich bedanke mich bei den Leuten von Panasonic und Olympus für ihre Geduld mit mir und bei Herrn Uschold für den entscheidenden Hinweis.

Das Titelbild wurde im Original krass unterbelichtet. Das JPG aus der Kamera ist schwarz. Komplett schwarz. Das Bild ist aus dem RAW ohne Rauschunterdrückung und Farbanpassung hochgezogen. Solche Bilder mache ich regelmäßig um Rauschbilder im Buch zeigen zu können. Porträts zu machen, bei denen man erst später am Computer sieht, ob sie was geworden sind, hat was sehr analoges....

Pyrbaum im Februar 2019
Reinhard Wagner



Impressum

Das oly-e-paper ist eine elektronische Publikation des Verlag Reinhard Wagner, Pyrbaum.

Für die in dieser Veröffentlichung mitgeteilten Informationen gibt es keine Garantie für Richtigkeit oder die Eignung für einen bestimmten Zweck. Für Schäden aus der Anwendung oder Nicht-Anwendung von Informationen aus dieser Publikation lehnt der Verlag jede Haftung ab.

Für alle Texte und Bilder liegen die Rechte zur Veröffentlichung beim Verlag. Die Urheberrechte von Text- und Bildmaterial liegen selbstverständlich beim jeweiligen Urheber.

Für Anregungen, Wünsche, Anfragen für Werbeplätze oder Kritik wenden Sie sich bitte per Mail unter info2@booksagain.de an die Redaktion.

oly-e-paper Ausgabe 2019 /1
Version 1.105

Verlag Reinhard Wagner
Nürnberger Str. 8
90602 Pyrbaum



Blende macht nicht nur hell

Wie die Sache begann

Angefangen hat alles im Juni 2018, als ich von Olympus die drei lichtstärksten Objektive zum Ausprobieren bekam. Das 17mm, 25mm und das 45mm, jeweils f/1,2. Natürlich interessierte mich hier vor allem das Bokeh - und wie sich das mit der Blende verändert. Denn klar - so ein Objektiv kauft man sich vor allem wegen der tollen Unschärfe im Hintergrund. Und Olympus ist da ja auch zu Recht stolz drauf.

Ich hatte sowas schon mal gemacht - draußen im Freiland mit Sonne durchs Gebüsch. Das war nett, aber nicht wirklich vergleichbar. Also baute ich diesmal im Studio auf, wo ich dann nicht mit 1/8000s gegen die Sonne ankämpfen musste, sondern vernünftige Belichtungszeiten hatte.

Und bei der Belichtungsreihe fielen mir Farbabweichungen bei Offenblende auf. Ich staunte Fragezeichen. Sowas hatte ich noch nicht erlebt. Da ich im Studio immer mit Graukarte und kalibrierten Monitoren arbeite, bin ich da etwas empfindlich.

Als braver Journalist fragte ich bei Olympus nach, ob dort Farbabweichungen bei Offenblende bekannt sein - nein, nichts bekannt. Kann nicht sein.

“Kann nicht sein”, ist etwas, das gibt es bei mir nicht. Mein Vater war Elektroingenieur und hat mich mit “Es gibt keine



Die ersten Bokeh-Test-Fotos im Juni 2018

Wunder" aufgezogen. Irgendwo war ein Fehler. Nur wo.

Ich schloss nach und nach alle Fehlerquellen aus, arbeitete mit fünf verschiedenen Kameras, sieben unterschiedlichen f/1,2-Objektiven, insgesamt 35 Objektiven aller Arten, sechs unterschiedlichen Dauerlichtquellen und vier Graukarten und acht Monate später hatte ich zigtausend Fotos und einen Wust von Daten.

Irrungen und Wirrungen

Im Verlaufe meines Tests stolperte ich natürlich in alle möglichen Probleme, schlicht, weil ich nur wusste, dass da irgendwas faul war - aber ich wusste nicht, was. Ich baute also fast ein Dutzend verschiedene Aufbauten, testete ein halbes Dutzend Dauerlichtquellen um auch das auszuschließen und verwendete zum Schluss mehrere höchst unterschiedliche Kameras und Objektive. Nachdem ich mehrfach der Meinung war, einem Phantom nachzujagen, konnte ich schließlich nach acht Monaten ein zweifelfrei vorhandenes Ergebnis feststellen. Die Interpretation der Daten war dann nochmal eine Geschichte für sich

Basics

Bevor ich zu meinen Ergebnissen komme, noch ein bisschen Basiswissen, damit wir alle über die gleichen Dinge reden.

Blendenzahl

Das erste ist die Blendenzahl. Die Blendenzahl ist definiert als eine dimensionslose Zahl - also eine Zahl ohne Einheit - die gebildet wird als Verhältnis aus Brennweite und Durchmesser der "Eingangspupille". Wenn man also 100mm Brennweite und 100mm Durchmesser der Eingangspupille hat, dann hat man ein Objektiv der Lichtstärke 1. Nun ist die Eingangspupille nichts, was man so problemlos messen kann, wenn man das Objektiv in der Hand hat. Denn die Eingangspupille ist mitnichten die Frontlinse oder die Größe der Blende. (Manchmal schon, wenn die Blende vor dem Objektiv liegt.) Die Eingangspupille kann vor dem Objektiv liegen oder auch mitten drin und anfassen kann man sie so gut wie nie. Man nennt sie deshalb auch "virtuell".

Warum ich darauf rumreite? Man kann die Eingangs- oder auch Eintrittspupille dadurch messen, dass man das abmontierte Objektiv gegen den Himmel hält und die scheinbare Größe der Blende auf der Frontlinse misst. So in etwa. Das ist nix Genaues und der gemessene Durchmesser liegt meist unterhalb des wahren Durchmessers. Man muss sich also als Normalbürger auf die Angaben der Objektivhersteller verlassen. Wenn die behaupten, das Objektiv habe 45mm Brennweite und f/1,2, dann hat das Objektiv eine Eintrittspupille von 37,5mm - und nicht 33mm, was ich da mit meinem Lineal gemessen habe.



Die nächsten Tests im Studio. Hier fielen die Farbverschiebungen im Gesicht auf - weil das Gesicht unterbelichtet war, weil es ja nicht ums Gesicht ging, sondern um die Lichtkringel im Hintergrund.



Das Panasonic Nocticron 42,5mm, f/1,2. Die seltsame Brennweite kommt von der Sitte der Kleinbildfotografen, ihre Porträts mit 85mm zu machen. Da nimmt man die Hälfte...

Die Blendenreihe

Basic Nummer 2: Die Blendenreihe.

Die normale Blendenreihe kennt jeder:

1	1,4	2,0	2,8	4,0	5,6
---	-----	-----	-----	-----	-----

Jeweils der vorhergehende Wert mit $\sqrt{2}$ multipliziert und schon hat man den nächsten Blendenwert.

Etwas kitschiger wird das bei Drittelblenden.

Da lautet die Blendenreihe:

1	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

und so weiter.

1,2 ist also eine Drittelblende lichtstärker als 1,4 und eine Blende lichtstärker als 1,8.

Wenn nun etwas eine Blende lichtstärker ist, dann hat die Eintrittspupille die doppelte Fläche, der Durchmesser der Eintrittspupille ist $\sqrt{2}$ größer. Es kommt doppelt so viel Licht durch, also kann man die Belichtungszeit halbieren.

Kürzere Belichtungszeit ist der Sinn der ganzen Sache.

Das ganze Schärfentiefe lassen wir jetzt mal weg. Darum geht es diesmal nicht.

Also je größer das Loch, desto kürzer kann man theoretisch belichten. Soweit alles klar?

Die Transmission

Und noch ein Fachbegriff.

Es gibt bei Objektiven die sogenannte F-Blende und die T-Blende. Die F-Blende ergibt sich aus Brennweite durch Eintrittspupille. Haben wir ja schon gesehen. Und nun gibt es noch die T-Blende. Die ergibt sich aus dem, was wirklich hinten rauskommt. T wie "Transmission".¹ Die wird nicht berechnet, sondern gemessen. Weil natürlich so ein Objektiv einen Haufen Glas hat, kommt nicht alles Licht, das vorne reinkommt, hinten wieder raus. Filmobjektive haben T-Blenden, weil man's da mit den Graufiltern und Gegenschnitten ganz genau wissen muss. In der Fotografie haben die Objektive F-Blenden.

Die Randabschattung

Jeder kennt den Effekt der "Vignettierung" - also der Effekt, dass die Ränder des Bildes dunkler werden als das Zentrum.

Es gibt da mehrere Arten der Randabschattung. Eine Art wird mit dem Abblenden geringer, eine zweite hat damit zu tun, dass die Lichtstrahlen am Rand des Sensors eine geringere Wirkung auf die Sensorpixel haben. Dann wird bei korrigierten Weitwinkeln der Rand optisch "korrigiert" - was

¹ DXO-Mark hat zum Beispiel bei seinen Objektivtests auch die Transmission gemessen. Leider misst DXO die Transmission nicht optisch, sondern verlässt sich auf das, was der Sensor des Herstellers hinten liefert. Zudem blenden sie nicht in Dritteln ab, sondern nur in vollen Stufen. Gemessen wird also nicht die tatsächliche Transmission, sondern das, was Sensor/Bildprozessor produzieren

bedeutet, dass die Randlichtstrahlen auf eine größere Fläche gestreut werden. Auch das sorgt dafür, dass das dunkler wird. Und auch engere Bildkreise sorgen dafür, dass die Vignettierung ansteigt. (Ein Beispiel dafür ist das 12-100 f/4 bei 12mm.)

Nun gibt's das Problem, dass so eine Vignette vom Kunden nicht mit Begeisterung begrüßt wird. Also tun die Kamerahersteller alles, um diese Vignette zu reduzieren und stecken in diese Aktion erheblichen Gehirnschmalz. Die im Menü einschaltbare "Randschattenkompensation" ist in diesem Zusammenhang nur ein unbedeutendes Add-On. Die wesentliche Korrektur findet vorher statt.

Mit jeder neuen Kamerageneration werden bei diesem Feature neue Erfolge erzielt - die aber natürlich nicht an die große Glocke gehängt werden, sondern im Parameter "verbesserte Bildqualität" einfließen.

Belichtungszeit ist nicht gleich Belichtungszeit

Womit ich nicht gerechnet hatte: die Kameras können ziemlich genau 1/800s belichten. Sie haben aber auch kein Problem damit, 1/780s zu belichten. Bei der E-M1II und E-M1X macht sich das das neue Feature der "Flicker Control" zu Nutze. Dort kann man die Belichtungszeit sehr genau einstellen. Genauso hat die Kamera auch kein Problem damit, eine Blende irgendwo zwischen 2,8 und 3,2 einzustellen. Nur sagt sie das nicht.

Wenn man in M belichtet, belichtet die Kamera ziemlich genau mit den Werten, die man einstellt. Sobald aber die Kamera über eine Automatik die Kontrolle über einen Parameter erhält, wird dieser von der Kamera auch genutzt.

Das, was die Kamera anzeigt, oder in die EXIFs schreibt, hat nur grob was damit zu tun, was sie tatsächlich einstellt.

Eine Einstellung 1/60s f/4,0 in M resultiert in genau diesen Werten. In A kann die Belichtungszeit irgendwas zwischen 1/55s und 1/70 sein. In S stimmt das 1/60s, aber die Blende ist irgendwas zwischen f/3,7 und 4,3.

Wozu das Ganze?

Randabschattung ist ein Problem. Ein Großes. Und das hat nichts mit der halben Blende zu tun, die von diversen Objektiven gemessen werden. Randabdunklung kann so weit gehen, dass man von 1,2 auf 1,4 aufblendet und nur merkt, dass der Rand etwas heller wird. Das 75mm 1,8 sieht unkorrigiert aus, als würde man durch eine Pappröhre fotografieren.

Auf diese RAWs werden nun ausgefinkelte Rechenvorschriften angewandt, die den Rand vorsichtig aufhellen

Überraschung: Das hebt natürlich das Rauschen in den Randbereichen an. Es hilft allerdings nichts, einfach überzubelichten, weil dann die helle Mitte ausfrisst.

Wir sind genau in so eine Falle mal anno 2010 gerannt, als wir mit der E-P2 und unter anderen mit dem neuen Panasonic 20mm f/1,7 an der Bühne gefilmt haben. Alle Objektive waren gleich eingestellt, nur das Pana lieferte ausgefessene Bilder. Der Grund war, dass die E-P2 mit der Randschattenkompensation des Panasonic nicht klarkam. Nur hat uns das damals niemand gesagt.

Also haben die Hersteller ausgefinkelte Strategien entwickelt um so ein Objektiv elektronisch aufzuhellen ohne dass das Rauschen in den Ecken zu übel wird - Nikon hat das Aufhellen anfangs etwas übertrieben, so dass in einer Kombination die Ecken grob das vierfache Rauschen hatten. Andererseits darf aber auch die Dynamik drunter leiden.

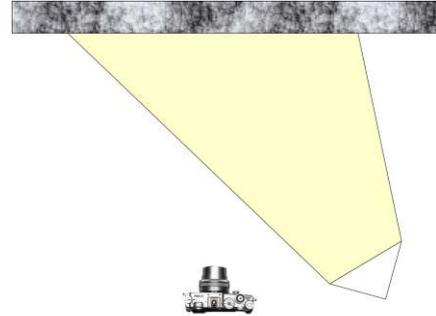
Diese Aufhellungsstrategie sorgt für ausgesprochen überraschende Effekte, die bei den Messergebnissen beschrieben werden.

So wurde getestet

Der endgültige Versuchsaufbau ist im Prinzip simpel. Ich habe einen Scheinwerfer mit Nitraphot-Lampen Typ B mit insgesamt 1500 Watt auf eine weiße Wand gerichtet.

Auf einem Stativ wurde die Kamera montiert, das Objektiv wurde manuell auf den Hintergrund scharf gestellt. Anschließend wurde die Lampe so justiert, dass bei einer stabilen Belichtungskorrektur in Modus „A“ die folgende Belichtungsreihe ohne weitere Änderungen verwendet werden konnte:

Blende	Zeit	Blende	Zeit
8	1/10s	2,8	1/80s
7,1	1/13s	2,5	1/100s
6,3	1/15s	2,2	1/125s
5,6	1/20s	2,0	1/160s
5	1/25s	1,8	1/200s
4,5	1/30s	1,6	1/250s
4	1/40s	1,4	1/320s
3,5	1/50s	1,2	1/400s
3,2	1/60s		



Simpler Versuchsaufbau. Weiße Wand und stabile Dauerlichtquelle reicht. Wichtig ist, dass man mit der Spotmessung den richtigen Punkt anmisst. Sonst werden die Testergebnisse erratisch.

Es wurden auch Blendenwerte bis f/22 getestet, in den entsprechenden Bereichen wurden jedoch keine Besonderheiten festgestellt.

Angesteuert wurde die Kamera mit Olympus Capture, so dass durch die Bedienung der Kamera und eventuelle Schatten des Bedieners keine Unregelmäßigkeiten entstehen konnten.

Nach der Produktion der Bilder im Modus „A“ wurden die identischen Belichtungs/Blendenkombinationen in „M“ fotografiert und die dabei von der Kamera angezeigte Belichtungsabweichung protokolliert. Schwankende² Belichtungsabweichungen, die z.B. zwischen 1,7 und 2,0 wechselten wurden mit dem Mittelwert – hier 1,85 - protokolliert.

² "Schwankend" bedeutet hier, dass die Kamera dauernd zwischen zwei Werten hin- und herschaltete, wie ein Blinker.

Die resultierenden Bilder wurden mittels des Programms Corel PhotoPaint auf ihre Helligkeit untersucht und dabei der von der Software ermittelte Mittelwert notiert. Dieser Mittelwert wird mit zwei Stellen nach dem Komma berechnet. Da die Blendensteuerung bereits als ungenau erkannt wurde, wurde dieser Wert auf den entsprechenden Wert vor dem Komma mathematisch gerundet.

Anschließend wurde ermittelt, wie viele Lichtwerte die Abweichung zwischen dem A-Bild und dem M-Bild beträgt. Und schließlich wurde noch ermittelt, ob es einen Zusammenhang zwischen der Abweichung der Belichtungsmessung und dem resultierenden Bildergebnis gibt.

Ergebnisse:

Obwohl die Belichtung grundsätzlich bei Offenblende ermittelt wird und sich der Lichtwert während der Aufnahmen mit einem Objektiv nicht änderte, theoretisch also A und M stets die gleiche Belichtungskorrektur anzeigen sollten, änderten sich diese Werte bei M mit der eingestellten Blende abhängig vom Objektiv.

Es ist also davon auszugehen, dass das Objektiv der Kamera Informationen über die Blendensteuerung liefert, die die Kamera dazu veranlassen, von der theoretischen Kurve abzuweichen.

Die festgestellten Schwankungen können nicht durch technische Schwankungen der Belichtungszeit verursacht werden, da die Belichtungszeiten lang genug sind, dass bei einem Verschluss, der 1/8000s liefern kann, halbwegs genaue 1/160s kein Problem sein sollten. Versuche mit dem elektronischen Verschluss ergaben vergleichbare Ergebnisse. Generell wurde aber der mechanische Verschluss verwendet um eventuelle Störeffekte durch eventuell gepulste Lichtquellen zu minimieren und die Vergleichbarkeit mit der E-P2 zu gewährleisten.³

Auch die mechanischen Toleranzen der Blende sind für die Ergebnisse nicht maßgeblich. Die Toleranzen sind in den Ergebnissen zu sehen, sie sind jedoch in dem Zusammenhang uninteressant.

Anmerkung: Wenn Sie die Ergebnisse nachvollziehen wollen, stellen Sie sicher, dass die Flimmerreduktion ihrer Kamera auf "Aus" geschaltet ist, da sonst die Belichtungsmessung je nach Beleuchtungsstärke bei unterschiedlichen Blenden passiert.

Grafische Auswertung

Für jedes Objektiv wurde eine Grafik erstellt. Diese enthält auf der X-Achse die Blendenwerte und zwei Kurven. Einmal *Delta AM*, also den Belichtungsunterschied zwischen A und M bei nominell gleichen Belichtungswerten. Sodann *Delta Mess*, also die Differenz zwischen eingestelltem Belichtungskorrekturwert in A und dem angezeigten Korrekturwert in M.

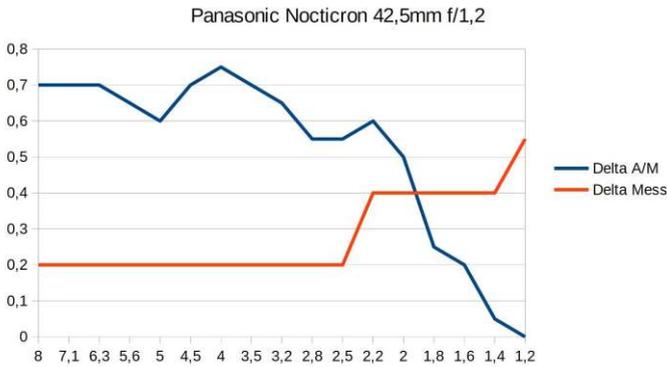
Beide Kurven **müssten idealerweise Nulllinien** sein, da der eingestellte Belichtungsmodus keinen Einfluss auf die

³ Es wurden neben speziellen Fotolampen auch verschiedene LED-Leuchtkörper zum Test verwendet. Keine davon wurde gepulst angesteuert, zur Sicherheit wurde trotzdem der mechanische Verschluss verwendet.

Belichtung haben sollte, sondern nur Blende und Belichtungszeit.

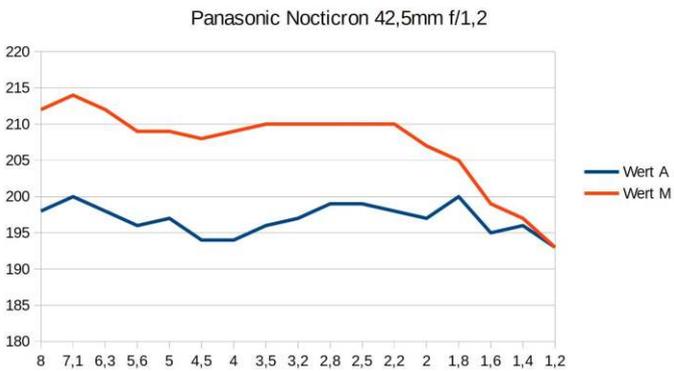
Da *Delta Mess* eine von der Kamera berechnete Kurve ist, bei der die einzige Variable die an der Kamera eingestellte Arbeitsblende ist, stellt *Delta Mess* den in der Kamera bereits intern festgelegten Korrekturwert dar.

Schwankungen von *Delta AM* um bis zu 0,2 Blendenwerten sind durch mechanische Toleranzen der Blende zu erklären. Typisch dafür ist der Graph des m.Zuiko 17mm f/1,8. Hier resultieren die Schwankungen bis Blende 2,8 aus mechanischen Toleranzen, dann verschiebt sich der Graf nach unten – die Belichtungen in M werden dunkler als in A.



Senkrechte Achse: Lichtwert,
waagrechte Achse: Blendenzahl

Zur Veranschaulichung wurden für das Panasonic Nocticron zwei Grafiken erstellt. Die erste Grafik zeigt die Differenz von A und M - Wert im Verhältnis zur Differenz der Belichtungsmesswerte.



Senkrechte Achse: durchschnittlicher Grauwert des resultierenden Bildes, waagrechte Achse: Blendenzahl. Wert A: Helligkeit des Bildes im Modus A, Wert M: Helligkeit des Bildes im Modus M.

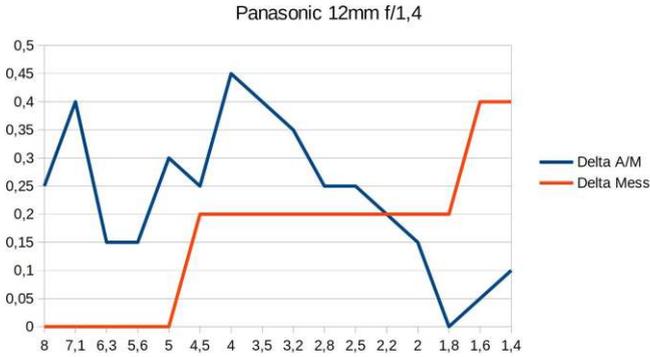
Die zweite Grafik zeigt die Absolutwerte der Helligkeiten der resultierenden Bilder.

Man sieht deutlich, dass bis Blende 2,2 die Ergebnisse mit M bei gleichen Parametern zu A deutlich heller sind – und zwar bis zu 0,7 Blendenstufen! Dann sinken die Werte bei M um bei Blende 1,2 mit den Werten von A zur Deckung zu kommen.

Bei Blende 2,2 steigt der Belichtungsmesswert an.

Die Folgen der Verfälschung des Belichtungsmesswertes sind, wie bereits angemerkt, Fehlbelichtungen. Es wird also

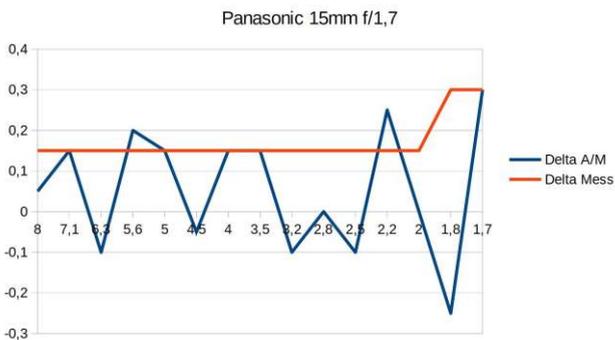
in A nie auf die korrekte Blende aufgeblendet, sondern immer etwas weniger, und zwar bis zu 0,7 Blenden weniger. Die Kamera belichtet also dauernd zu gering.



Das Panasonic 12mm hat bei f/1,6 einen starken Sprung der Belichtungsanpassung.



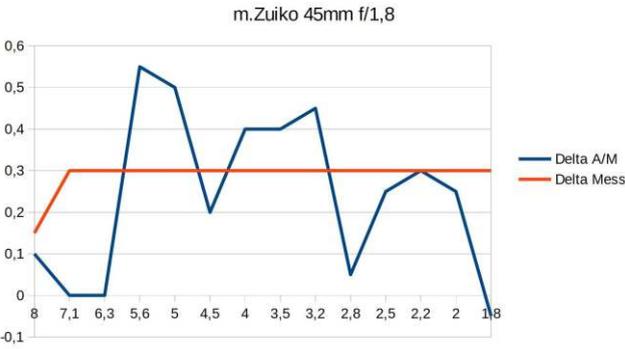
Die Belichtungsanpassung für das 17mm liegt lediglich bei 1/6 Lichtwert. Man sieht, dass die Blendenmechanik des 17mm nicht sehr hochwertig ist.



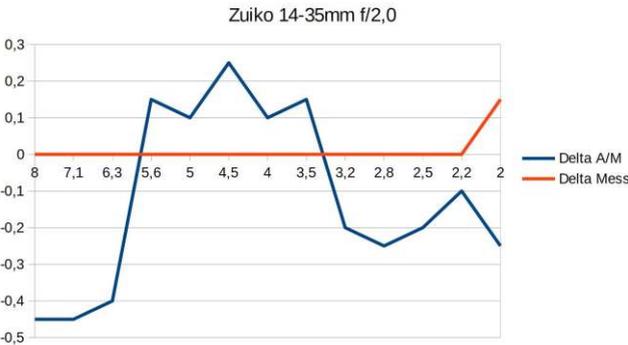
Das Panasonic 15mm hat seinen Sprung bei Blende 1,8, bis dahin ist das Objektiv unauffällig, hat aber eine noch schlechtere Blendenmechanik als das 17mm obwohl es brandneu ist.



Die Kurve des m.Zuiko 45mm f/1,2 ähnelt stark der Kurve des Nocticon. Die Linie *Delta Mess* steigt etwas später an.



Das m.Zuiko 45mm 1,8 ist ein sehr preiswertes Objektiv, die Blende entsprechend instabil.



Das FT-Objektiv Zuiko 14-35 lieferte absolut die hellsten Bilder bei den gegebenen Belichtungsdaten, es hat eine deutlich bessere Transmission als alle anderen Objektive. Der Belichtungskorrekturmesswert schlägt nur bei f/2,0 zu. Mechanische Toleranzen sieht man zwischen f/5,6 und f/3,5. Diese bewegen sich im Bereich einer Zehntel Blende.

Weitere Objektive

In einer weiteren Testreihe wurden weitere Objektive getestet, nachdem sich herausgestellt hat, dass vor allem der von der Kamera vorgegebene Blendenkorrekturwert problematisch ist, wurden nur noch diese ermittelt.

Dafür wurde für einige Objektive zur Kontrolle die E-P2 herangezogen.

Objektiv	E-M111 kurzes Ende	E-P2	Langes Ende	E-P2
40-150 2,8	+0,3	-	+0,3	-
11-22	+0,3	-	+0,3	-
Sigma 150 f/2,8	+0,15	-	-	-
40-150 3,5-4,5	+0,3	-	+0,3	-
75-300	+0,3	0	+0,3	0
14-42EZ	+0,3	0	+0,3	0
75 f/1,8	+0,3 ab f/2,5 +0,15	0	-	-
35-100 f/2	+0,3	0	+0,15	0
50-200 2,8-3,5	+0,3 ab f/3,5 +0,15	-	+0,3	-
7-14 f/4	+0,3	-	+0,15	-

Ein Sonderfall war das 75-300 4,8-6,7. Da diese Blendenwerte zwar einzustellen sind, nicht aber die dazugehörige 1/6 Belichtungszeit wurde die zur darüber liegenden Blende gehörige Belichtungszeit eingestellt. Dabei konnte bei den Bildern mit 4,8 und 5,0 mit gleicher Belichtungszeit keinerlei Unterschied festgestellt werden.

Nochmal: ein "positiver" Wert in dieser Tabelle bedeutet, dass das Objektiv in M von der Belichtungssteuerung zu dunkel belichtet wird. Da bei A und M immer am gleichen Punkt gemessen wird, müsste dieser Wert grundsätzlich Null sein.

Kritische Fragen

Die Frage ist, warum macht der Kamerahersteller so einen Aufwand mit unterschiedlichen Belichtungen in A und M. Und wie sieht das Bild bei M aus?

Man sieht beim Nocticon das Problem sehr deutlich. In A wird die ideale Nulllinie angenähert, in M wird das Bild unterhalb f/2,2 simpel dunkler. Durch die Annäherung an die Nulllinie hat man in A eine deutlich konsistentere, also blendenunabhängige Belichtung. In A sind die Bilder mit f/1,2 oder f/f/5,6 kaum zu unterscheiden. Das ist natürlich für den

Fotografen bequemer. Das wird in A durch eine Anpassung der Belichtungszeit erreicht und in S eben durch eine Anpassung der Blende.

Trotzdem wird natürlich auch in M die Randabdunklung korrigiert, soweit das möglich ist.

Nochmals, wenn sie möglichst exakt eine bestimmte Belichtungszeit oder Blende haben möchten, stellen Sie die über M ein. Bei A oder S ist das blanker Zufall.

Kritischer Versuchsaufbau

Eines der größten Probleme beim Versuchsaufbau ist, dass die Genauigkeit der Messung prinzipiell durch die Ungenauigkeit der Belichtungsmessung in der Kamera bestimmt wird. Die Kamera unterscheidet nicht, ob ein Lichtwert 6,3 oder 6,4 ist. Zwischen 6 und 7 Lichtwerten gibt es nur zwei Zwischensufen, nämlich grob 6,3 und 6,7. Ob die Kamera nun 6,2 oder 6,4 misst, ist bei der Belichtungskorrektur nicht abzulesen. Das entsprechende Ergebnis sieht man dann erst im Bild und einer entsprechenden Analyse des Bildes mit Software.

Damit aber jeder User die Problematik nachvollziehen kann, empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

Man verwendet keine gleichmäßig beleuchtete Fläche als Target, sondern einen Helligkeitsverlauf, also etwa durch eine schräg beleuchtete Fläche. (Wie in der Grafik zu sehen) Da nur ein Lichtabfall von einem Drittel Lichtwert notwendig ist, ist es eigentlich eher ein Problem eine Fläche so gleichmäßig zu beleuchten, dass dieser Helligkeitsverlauf *nicht* eintritt.

Dann schwenkt man mit aktivierter zentraler Spotmessung, langsam bis in Modus "A" die ermittelte Belichtungszeit nicht mehr "springt". Verwendet wird Offenblende.

Dann stellt man die Kamera in M auf die von "A" ermittelte Belichtungszeit ein, ohne Kamerastandort und Licht zu verändern.

Nun kann man einfach zwischen A, M und S wechseln. Theoretisch dürfte weder eine Fehlbelichtung angezeigt werden, noch dürften sich in A oder S Blende oder Belichtungszeit ändern, da sich weder die Bedingungen in der Kamera noch die Bedingungen außerhalb der Kamera ändern.

Oft passiert es aber, dass bei S die Blende anfängt zu blinken, weil die Kamera versucht aufzublenden, dies aber nicht mehr kann. Oder bei M wird eine Fehlbelichtung angezeigt. Dies trifft nicht unbedingt nur dann zu, wenn das Objektiv die angeforderte Blende gar nicht kann, sondern auch, wenn das Objektiv von der Kamera softwareseitig abgeblendet wird.

Kritisch ist dabei tatsächlich, wie genau die Kamera auf den Grauverlauf ausgerichtet ist. Wenn Sie keinerlei Änderung feststellen, probieren Sie einen anderen Punkt des Lichtkeils.

Erklärung

Als ich diese Ergebnisse grafisch aufgearbeitet hatte, war ich zuerst der Meinung, auf den großen Blendenschwindel gestoßen zu sein. Bestärkt wurde ich darin durch Äußerungen aus der Branche "Das ist alles ein alter Hut. Das war schon zu analogen Zeiten so, dass die Objektive eine andere Blende hatten, als aufgedruckt wurde."

Man soll sich aber nicht von solchen Dingen beeinflussen lassen und lieber jemand fragen, der sich mit sowas auskennt. Und ich bedanke mich hier beim Guru himself, Herrn Uschold, der mir ein paar Dinge erklärt hat, die ich so noch nicht wusste.

In Wirklichkeit ist die Sache so, dass Olympus irre Handstände macht, um die physikalisch unvermeidliche Randabschattung ihrer Objektive in den Griff zu bekommen. Natürlich kann man Objektive so bauen, dass die Randabschattung im Rahmen bleibt. Das ist aber teuer. Und schwer. Richtig teuer und richtig schwer.

Die f/0,95 Voigtländer-Reihe zum Beispiel wurde optisch korrigiert um die Randabdunklung in Grenzen zu halten. Aber es gibt nichts umsonst. Die Helligkeit des Objektivs leidet darunter. Die Öffnung von 0,95 ist da, aber Licht kommt eben nur für f/1,2 durch.

Es gibt ein Objektiv, das grinst über diese Probleme nur - das ist das 1,8er Fish. Durch die Fisheye-Konstruktion ist das Randabschattungsproblem deutlich geringer. Im Effekt ist der Abstand bei gleicher Belichtung zwischen dem Fish und den nominell lichtstärkeren Objektiven viel geringer, als die "Papierform" erwarten lässt.

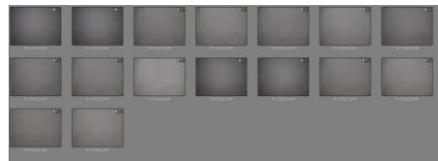
Übrigens hat sich Olympus auch den FT-Objektiven angenommen und auch die Randabschattung dieser Objektive bei den neueren Kameras korrigiert. Die FT-Objektive werden also durchaus elektronisch korrigiert. Allerdings eben lange nicht so stark wie die mFT-Objektive.

Handlungsempfehlungen

Diese ganze Problematik betrifft nicht nur Olympus oder mFT. Das betrifft alle lichtstärkeren⁴ Objektive, gleich welchen Herstellers - um die Physik kommt niemand rum. Und wie schon geschrieben: niemand will ein Objektiv schleppen und zahlen, wie es notwendig wäre, damit man auf die elektronische Korrektur verzichten könnte.

Da sich die Aufhellung vor dem RAW abspielt, sind Einstellungen in der Kamera sinnlos. Man muss das Problem direkt beim Fotografieren berücksichtigen.

Erste Regel: Die Idee, mit der Spotmessung der Kamera in A ein Motiv auszumessen um dann mit M den ermittelten Belichtungswert einzustellen, das kann schief gehen, da die Belichtungsmessung in A und S einkalkuliert, "spezielle" Werte einzustellen, die in M nicht einstellbar sind. Also entweder komplett in M mit der Belichtungswaage arbeiten oder



Ein Screenshot aus dem Oly-Viewer, der an Panasonic ging. Alle Bilder sollten eigentlich gleich hell sein. Gleichmäßiges Licht, alle mit gleichem Lichtwert belichtet. Natürlich sind die Vignettierungen bei "Offenblende" stärker. Der WB war übrigens fix. Die Farbabweichungen entstanden in der Kamera/Objektiv-Kombi.

⁴ Lichtstark kann je nach Sensorgröße und Brennweite auch schon Blende 4 bedeuten.

tatsächlich einen hochwertigen Belichtungsmesser nehmen. Oder einfach nach Look und Histogramm belichten.

Zweite Regel: ISO im Auge behalten. Das Ausgleichen der Randabdunklung wird im Endeffekt dadurch verwirklicht, dass lokal die ISO erhöht wird. Das geht bis zu einer Blendenstufe. Wenn Sie lichtstarke Objektive jenseits von 1,8 verwenden, sollten Sie sich überlegen, welche ISO-Stufe ihre Schmerzgrenze ist und ein Stufe drunterbleiben. Eine zu hohe Stufe vermindert den Dynamikumfang, steigert das Rauschen und macht die Farbdarstellung kritischer.

Dritte Regel: Randschattenkompensation abgeschaltet lassen. Durch die Randschattenkompensation, die man im Menü aktivieren kann - und die sich ebenfalls auf das RAW auswirkt - wird die Problematik noch deutlich verschärft. Und zwar nicht nur die Rauschproblematik, sondern auch die Belichtungsproblematik. Der Unterschied zwischen A und M steigt nochmals sichtbar an.

Man denkt, wenn man das alles liest, dass die lichtstarken Objektive das Geld nicht wert sind. Das ist nicht der Fall. Ein stark korrigiertes $f/1,2$ ist immer noch eine andere Nummer als ein nicht so stark korrigiertes $f/1,8$, von Schärfentiefe und Bokeh ganz zu schweigen. Die letzteren beiden Parameter werden ja durch die Randabdunklung nicht beeinflusst.

Und dass die FT-Objektive weniger korrigiert werden, liegt schlicht daran, dass bei diesen viel mehr Glas verbaut wurde. Ein 14-35 $f/2$ kostete seinerzeit 2800,- Euro. Ein 12-40 $f/2,8$ ist deutlich unter 1000 Euro zu bekommen. Ein 300mm $f/2,8$ kostete knapp 10.000 Euro. Und wer will das noch schleppen. Eben.

Reaktionen der Hersteller

Ich habe meine Messungen an die Hersteller weitergeleitet und um Stellungnahme gebeten. Bei Panasonic hatte ich sehr schnell japanische Techniker, mit denen ich kommunizieren konnte, die schnell auf die Randschattenkompensation zu sprechen kamen - und auch die Toleranzen der Blende ansprachen. Allerdings war die Kommunikation etwas erschwert, weil die Pana-Techniker natürlich zur Behandlung der Randabdunklung durch Olympus-Kameras nichts sagen konnten - und wir deshalb etwas aneinander vorbei diskutierten. Erschwerend kam hinzu, dass nicht ganz klar wurde, wer das schlechtere Englisch sprach... Trotzdem muss ich sagen: Hut ab.

Olympus kontaktierte ich natürlich zuerst und bekam von dort fast acht Monate lang kein vernünftiges Feedback - im Gegenteil ich wurde auf eine falsche Spur geschickt. Das wäre sowohl für mich als auch für Olympus beinahe fatal ausgegangen. Denn schließlich lassen meine Ergebnisse auch den Schluss zu, dass die Objektive die angegebene Blende gar nicht erreichen. Erst buchstäblich in den letzten Stunden bekam ich Kontakt zu einem anderen Mitarbeiter, mit dem ich das Problem dann auch sehr schnell und effektiv lösen konnte. (Danke nochmal!)