

Makros scharf von vorne bis hinten.

Das Programm CombineZP ermöglicht diese Rechnung.

<http://myrmecos.wordpress.com/2009/12/05/combinezp-stack-your-images-for-free/>

<http://www.hadleyweb.pwp.blueyonder.co.uk/>

Dabei werden

- alle Bilder in Folge auf einen einheitlichen Abbildungsmaßstab gerechnet,
- Belichtungsabweichungen und
- Farbabweichungen ausgeglichen
- aus jedem Bild die schärfsten Bereiche (Inseln) auskopiert und
- die verbleibenden Lücken interpoliert



Abbildung 2: Manfrotto Schlitten auf Stativ, Fernauslöser

Im Beispiel rechts ist eine Uhr Blende 8 abgebildet, die Tiefenschärfe ist sichtbar und die Auflösung lässt sich an dem folgenden Bildausschnitt abschätzen:

Das Ergebnis ist verblüffend gut im Vergleich zur abgeblendeten Einzelaufnahme mit Digitalkamera. Denn diesen großen Bereich schafft sie auch bei Blende 14 nicht. Und je nach Pixelgröße des Sensors kommen Beugungseffekte vor. Bei meiner D300 von Nikon (Halbformat) wird das Bild ab Blende 8 flau (sichtbar: getestet!), bei dem Vollformatsensor ist es nur eine Blende besser.

Abbildung 1: Uhr Blende 8





Abbildung 3: Ausschnitt Blende 8

Blendet man auf, was ja auch die digitalen Kompaktkameras wegen der Beugung provozieren, ist die Tiefenschärfe schlechter, aber die Auflösung besser, da die modernen Objektive auch bei Offenblende hervorragendes leisten. Dies zeigen die Bilder unten:



Abbildung 4: Blende 4,5



Abbildung 5: Schärfeinseln

Die Schärferegionen werden in Bild 5 noch einmal betont. Ihre Lage hängt auch von dem Abstand des Objektbereiches zum Objektiv ab. In den Vergrößerungen sieht man die bessere Auflösung als abgeblendet in Bild 3.



Abbildung 6: Ergebnis mit Randbereich außen

Aus diesen scharfen Schichten wird das Ergebnis berechnet (s.o.), das durchgängig aufgelöst/scharf ist aber noch die Ränder aufweist, die durch Überdeckung mit Bildern ohne Information (zu klein) entstehen. Man muss diesen rechteckigen Rand noch nachträglich abschneiden.

Artefakte

Leider entstehen Artefakte ähnlich der jpg-Komprimierung. Diese sind aber auch nur bei extremen Kontrasten (Kanten) sichtbar, wie Schriften. Im Bild unten sieht man um die Striche auf dem Glas herum Unschärfeföhne. Gleichzeitig ist aber auch sichtbar, dass Vorder- und Hintergrund perfekt aufgelöst ist, so dass nun

Kratzer und Staub

brutal sichtbar werden und nicht in der Unschärfe verschwinden! Entsprechend gut vorbereitet und vor Staubbefall geschützt muss das Objekt werden.

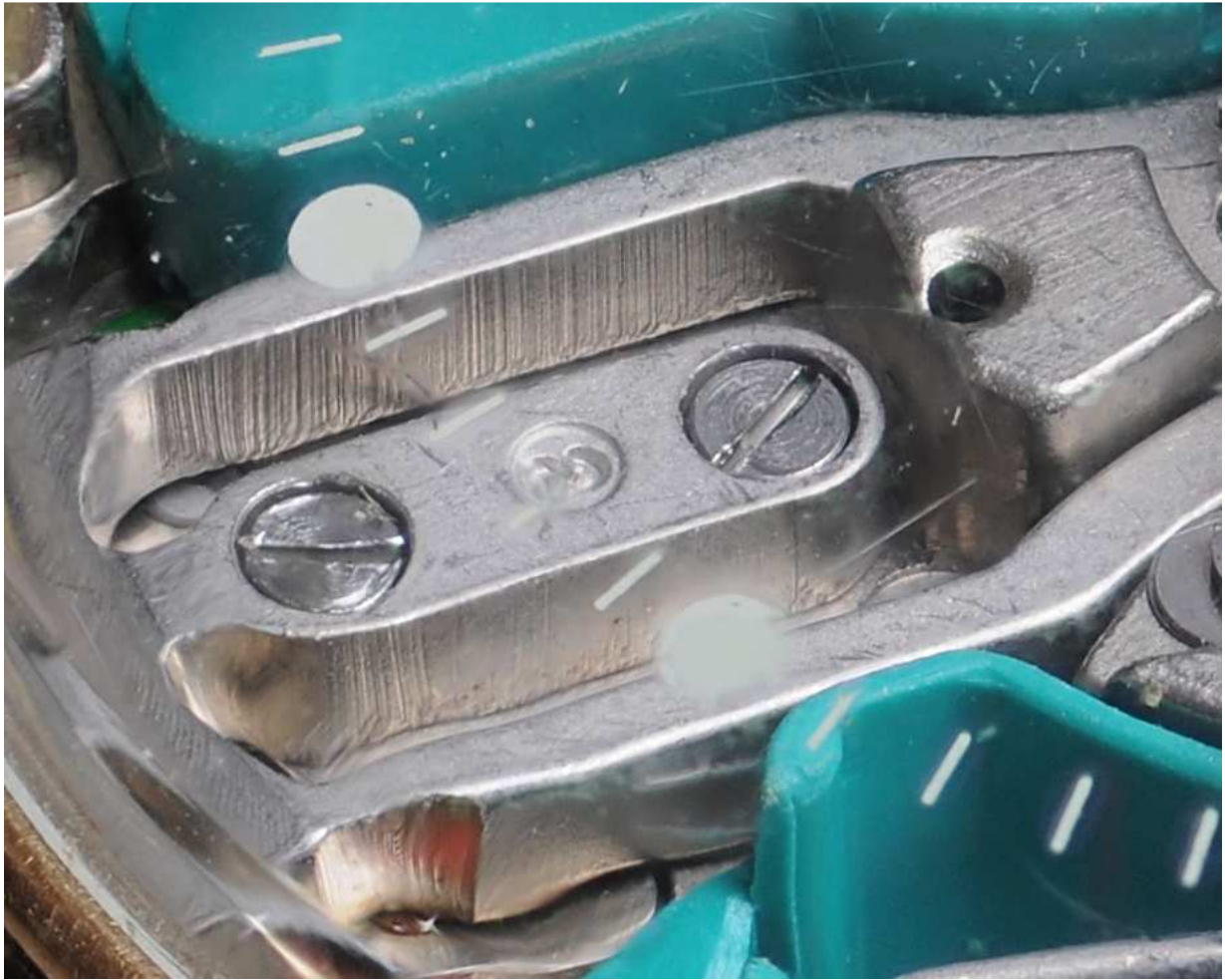


Abbildung 7: Artefakte 1



Abbildung 8: Artefakte 2

Tipps

Außer der Sauberkeit oben ist zu bedenken, dass während der Schichtaufnahmen

- sich das Objekt und die Kamera nicht ändern dürfen.
- sich die Beleuchtung nicht ändern darf (Wolken am Himmel, Flackern von Leuchtstoffröhren¹).
- sich Reflexionen auf dem Objekt nicht ändern dürfen (Objekte am Aufnahmeplatz)².

Sonst gibt es Sprünge in den Informationen, die zu Artefakten führen.

Der Abstand zwischen den einzelnen Aufnahmen sollte gleichmäßig und nicht zu groß sein, bei Makro 1:2 ungefähr 1mm/Bild. 20 bis 30 Bilder kommen da gut zusammen, ja nach Schrägstellung des Objektes zur optischen Achse des Objektivs.

Andere Verfahren / Vergleich

Das ist nicht vergleichbar mit einer Großformatkamera (Scheimpflug mal außen vor): Die Bildfläche hat 60x90 bis 90x120 mm² Fläche, so dass das kleinste nötige Beugungsscheibchen relativ groß werden darf bei gegebener Auflösung. Mein Versuch eines Scans eines 6x7 cm²-Dias ergab, dass 22 MP tadellos aufgelöst werden können, während das Dia selbst mit einer extrem kleinen Blende (bis 32) und mit Scheimpflug aufgenommen wurde.

Einzigster Nachteil sind leichte Körnung und Farbabweichungen des Films. Hier werden zwei Prozessketten hintereinandergeschaltet, die Verluste / Verfremdung bedeuten müssen.

Diese Alternative zu professionellen Digiback-Systemen ist preiswert, da man mit Rollfilm erschwingliche Filme und Entwicklung erhält. Außerdem sollte klar sein, dass Digibacks ebenfalls sehr kleine Pixelflächen haben und damit das Bild bei hohen Blendenwerten flau wird.

¹ Glühlampe, Halogenlampe und Blitz unkritisch

² Besonders durch die eigene Bewegung des Fotografen ändern sich Reflexionen an Metall- oder Glasflächen (Handbewegung, Körperbewegung). Entweder wird der Raum um das beleuchtete Objekt komplett abgedunkelt oder der Fotograf bewegt weder sich noch Anderes merklich.

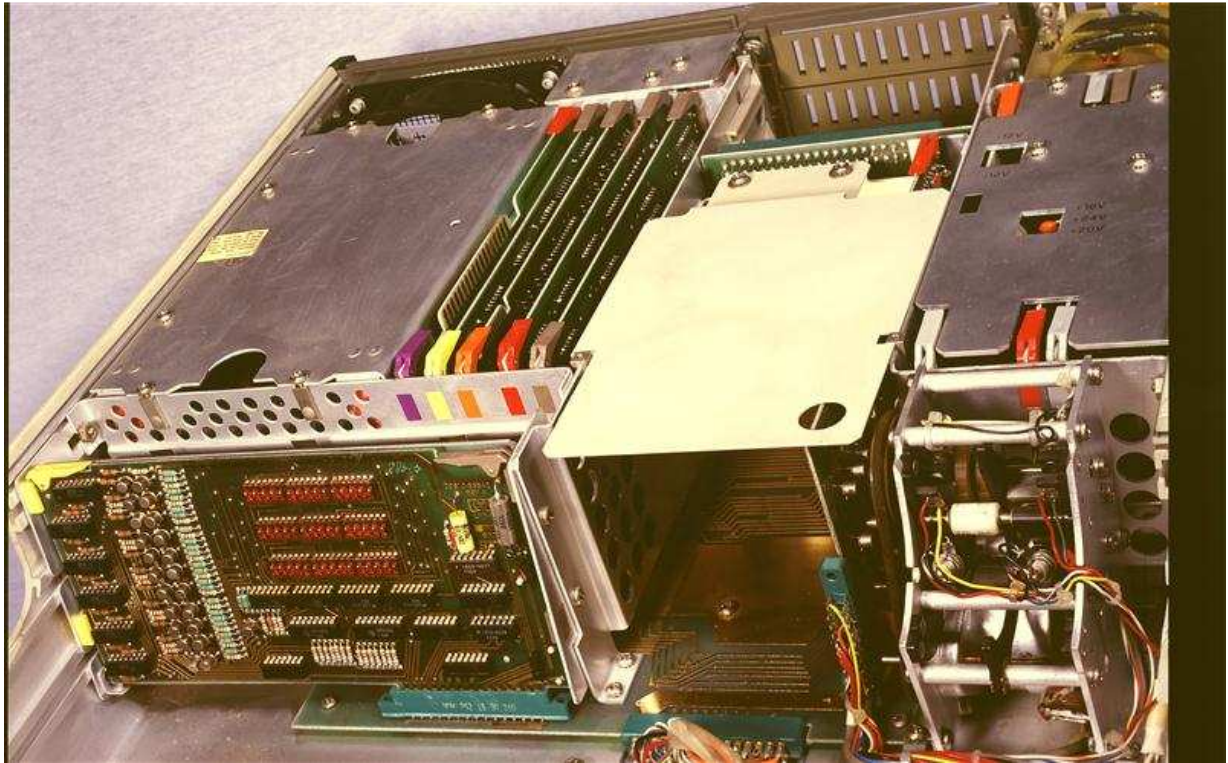
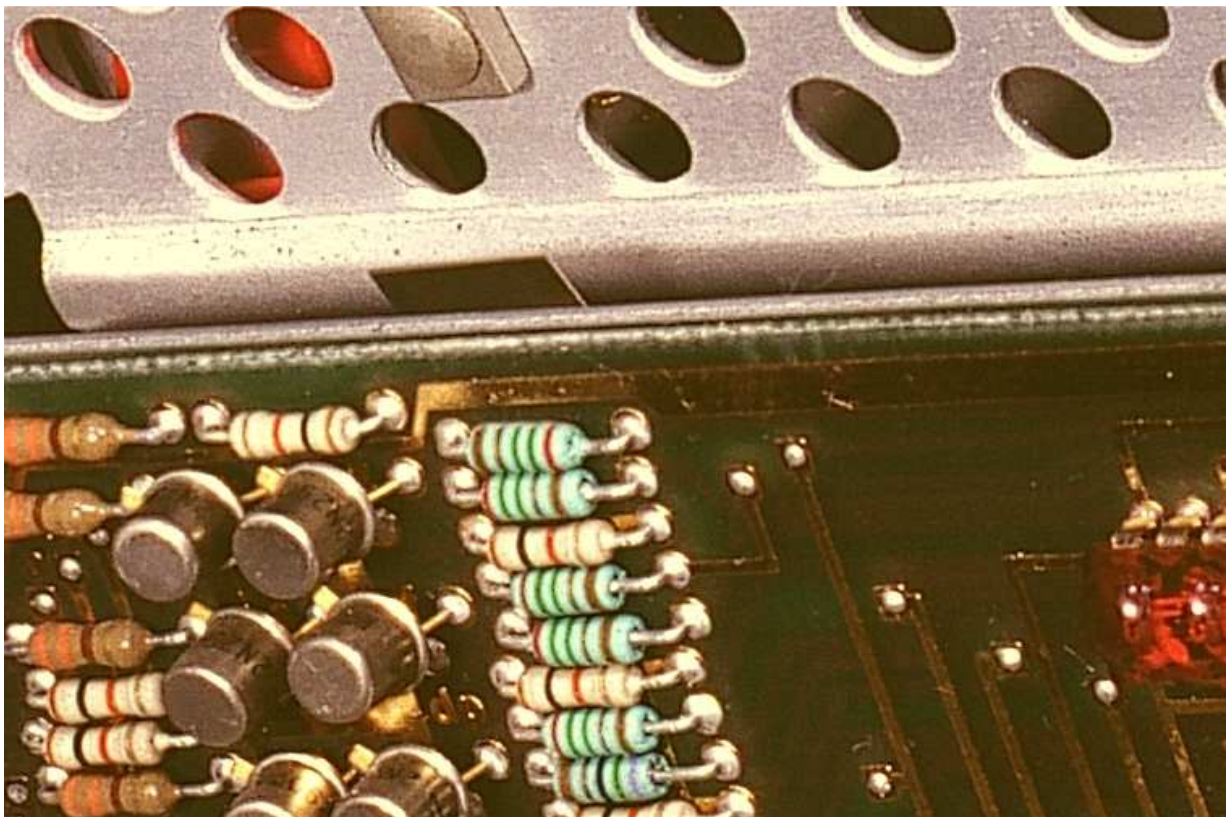


Abbildung 9: 6x7-Dia mit leichtem Scheimpflug³ und gescannt mit 22 MP



³ Verlegung der Schärfenebene in die wichtigste Ebene des Objektes

Die Nutzung des Digital-bodys als Sensor einer Großformatkamera bzw. zur Verwendung in Scheimpflug scheitert an den Objektiven: Man müsste modernste Rechnungen für Digitalsensoren kaufen, was sehr teuer ist. Die Abbildungsleistung der besten Apo-Symmare für Filme ist zwar hervorragend, aber nur bezogen auf den Bildkreisdurchmesser! Der kleine Sensor nutzt davon nur einen kleinen Ausschnitt, wirkt also als digitale Lupe. Und damit werden auch die Abbildungsfehler vergrößert. Die Bilder sind selbst bei Offenblende flau und werden mit Abblenden noch viel flauer.

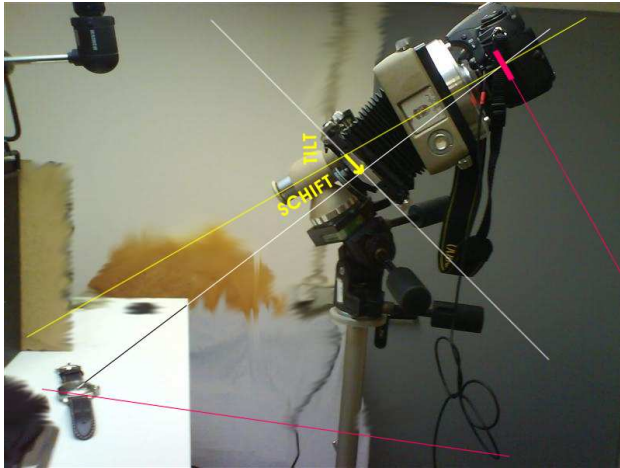


Abbildung 10: Test mit Adapter D300 an Linhof 6x9 mit *MakroSymmar 120*



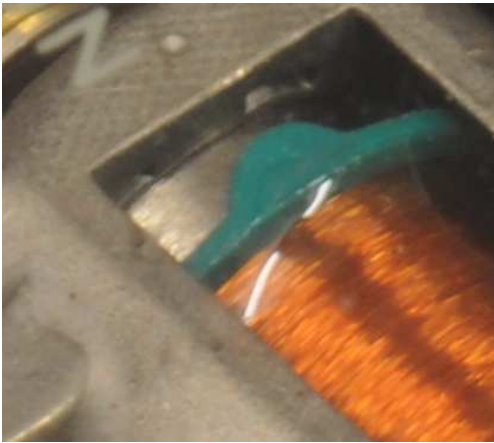
Abbildung 11: Offenblende

scharf nur im mittleren Drittel (horizontaler Streifen)





Abbildung 12: abgeblendet
(relativ [!] tiefenscharf)



Fazit

Das Verfahren CombinZP ist im ambitionierten Amateurbereich optimal. Profis mit Großformat-Digibacks könnten heranreichen, aber auch dort ist die Tiefenschärfe beugungsbedingt stark eingeschränkt, wenn man stark abblendet.