

RAW

Het idee er achter en wat moet je ermee?

Op het forum zie je steeds weer de discussie wat is nu beter, dan wel het verschil tussen RAW, JPEG en TIFF als foto bestand. Om dit beter te kunnen beoordelen is het handig om eens te kijken wat nu RAW precies inhoud en de techniek er achter. Hiervoor moeten we eerst kijken naar hoe het registreren van kleurenbeelden nu eigenlijk gaat.

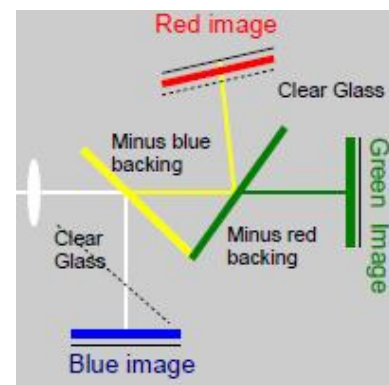
Kleuren fotografie.

Direct na de uitvinding van de zwart/wit fotografie kwam vrijwel meteen de vraag naar kleuren registratie. Behalve het inkleuren van zwart/wit foto's zocht men naar een systeem om direct kleur vast te leggen. Al snel vond men het basis principe, dat als je licht splitst over 3 verschillende kleuren filters, de verhouding van de drie basis kleuren een maat is voor de kleur van het opvallend licht.

Zo ontstonden er camera's waarin het licht met spiegels of prisma's in drie richtingen werd verdeelt waarna door drie filters (meestal rood/groen/blauw) drie zwart/wit filmen werden belicht.

Hierna volgde kleuring en montage zodat een soort dia ontstond.

Omdat dit omslachtig was zocht men naar een simpele methode alles op een drager te krijgen.



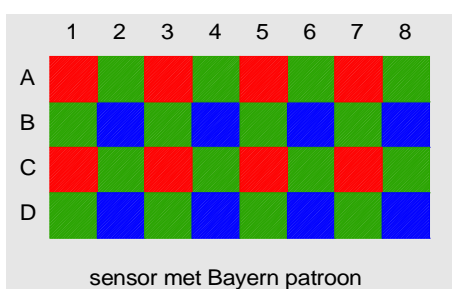
Omstreeks begin 1900 werd er een film ontwikkeld die bestond uit een primitief systeem om kleur vast te leggen. Deze zogenaamde Autochrome film bestond uit een zwart/wit film met daarop een laagje gewalst bestaande uit doorzichtige, zeer kleine korreltjes, en wel in de kleuren rood groen blauw. Door nu te belichten door deze korreltjes, en de zwart/wit emulsie omkeer te ontwikkelen kon het als kleuren dia gebruikt worden. Typisch van dit elementaire systeem is dat het later bij de digitale fotografie terug komt, dus niets nieuws onder de zon.

Het systeem werd later vervangen door de meer laagjes kleurenfilm, die nog steeds werkt met in principe 3 lagen voor drie basis kleuren.

De sensor

De sensor bestaat uit rijen en kolommen pixels (lichtgevoelige elementen) die, helaas, gevoelig zijn voor alle kleuren licht, ze zijn in feite kleurenblind, net zoals de zwart/wit film.

Daarom grijpt men terug naar een truc die we ook zagen bij de Autochrome film, men plaatst filters voor de pixels zodat slechts een kleur geregistreerd wordt door de betreffende pixel.



De rangschikking van de filters (meestal rood groen blauw, soms geel magenta cyaan) kan op vele manieren gebeuren echter meestal het volgens het Bayer kleuren patroon.

Hierbij zijn er 2 x zoveel groenen als blauwen dan wel rode pixels dit in verband met het feit dat het oog het gevoeligst is voor groen licht.

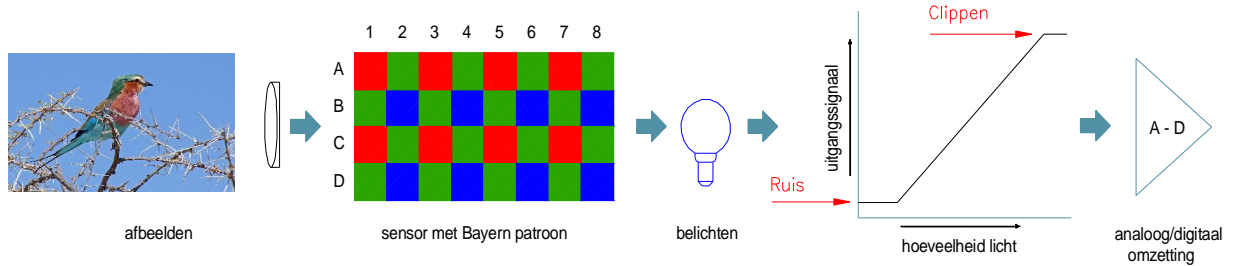
We zien ook gelijk het grote nadeel van deze uitvoering, ieder pixel meet maar een kleur, de rest zal erbij berekend moeten worden.

De opname

De lens beeld het onderwerp af op de sensor en via de filters voor de pixels geven deze een bepaalde waarde af, bepaald door de hoeveelheid licht en de betreffende filter.

Is er te weinig licht (afhankelijk van de gevoeligheid van de pixel wat een materiaal eigenschap is) dan geeft de pixel een ruis af, is er teveel licht, dan clipped de pixel, hij geeft het maximale signaal af ondanks meer licht.

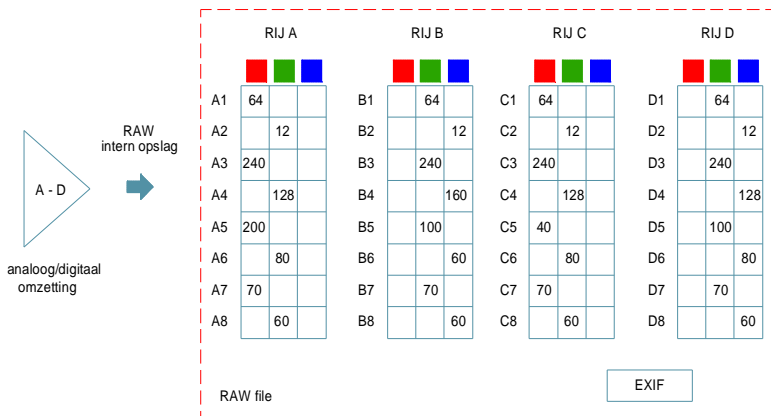
Juiste belichting is dus in het lineaire gedeelte van de curve.



De belichting en omzetting naar een digitale waarde.

Dit uitgang signaal wordt daarna, pixel voor pixel, omgezet in een digitale waarde en intern in de camera opgeslagen in het buffer geheugen.

Deze opslag bestaat simpel uit het vastleggen van de waarden van de pixels en hun bijbehorende filter kleur.



In feite is het dus gewoon een lijstje waarin staat welke pixel, met welke kleur welke waarde heeft.

Dit is dus geen beeld, want van iedere pixel ontbreken de twee andere kleuren.

Verder hebben we dan nog de EXIF gegevens, dat is allerlei informatie die de camera vastlegt, bv datum, tijd, brandpunt, merk camera, etc.

RAW opslag van de voorbeeld sensor.

Nu hebben we hier tijdens de opname niet zo veel aan, we willen zo wie zo een plaatje zien achter op onze camera en ook als eindproduct is het onbruikbaar.

Dus moet er nog een bewerking volgen die vanuit deze informatie een beeld berekend, iedere pixel moet 3 kleuren krijgen, dit noemen we kleuren interpolatie.

Kleuren interpolatie.

Zoals we gezien hebben meet elke pixel via zijn filter de waarde van een kleur en moeten we dus voor een compleet beeld de andere kleuren erbij berekenen, We doen dit door naar de naastgelegen pixels te kijken en mee te nemen wat zij registreren.

Nu zijn er ook hier natuurlijk weer vele ideeën en filosofieën over hoe te handelen en wat het beste is, maar allen komen toch min of meer op het zelfde neer. Daarom een uitleg van de meest elementaire methode, ook genoemd “bilinear”, aan de hand van een voorbeeld.

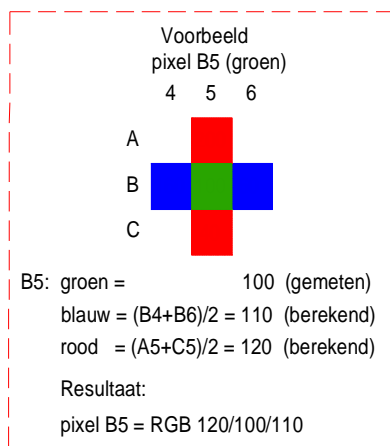
We nemen als voorbeeld de groen pixel **B5**.

Deze heeft, volgens de RAW tabel een gemeten waarde van **100**.

Om de overige waarden nu te bepalen kijken we naar de naastgelegen pixels, wat hun kleur is en wat ze meten.

RIJ A			RIJ B			RIJ C			
	64	12		64	12		64	12	
A1	64			B1	64			C1	64
A2		12		B2		12		C2	12
A3	240			B3	240			C3	240
A4		128		B4		160		C4	128
A5	200			B5	100			C5	40
A6		80		B6		60		C6	80
A7	70			B7	70			C7	70
A8		60		B8		60		C8	60

RAW file



We zien uit de tabel:

B4 = 160, B6 = 60 wat geeft voor **B5** een blauw waarde van **110**, het gemiddelde van **B4** en **B6**.

Even zo:

A5 = 200, C5 = 40 wat geeft voor **B5** een rood waarde van **120**, het gemiddelde van **A5** en **C5**.

Resultaat voor B5 = **120/100/110** (R/G/B)

Op deze (eenvoudige) manier kunnen we nu voor elke pixel de RGB waarde bepalen.

Natuurlijk zijn er nog veel meer manieren om de ontbrekende waarden te bepalen. Zo kun je naar alle omringende pixels kijken, je kunt verder dan de aanliggende pixels kijken en je kunt allerlei statistische berekeningen er op los laten.

Je kunt statisch interpoleren, dat wil zeggen dat je afblijft van de gemeten waarden, maar je kunt ook dynamisch interpoleren, dan wordt ook gecorrigeerd in de gemeten waarden.

Elke RAW converter zal weer een andere weg volgen met net weer een ander resultaat als gevolg. Is er nu een “beste” converter, nee dat kun je niet stellen want dat hangt ook sterk af van je eigen voorkeur.

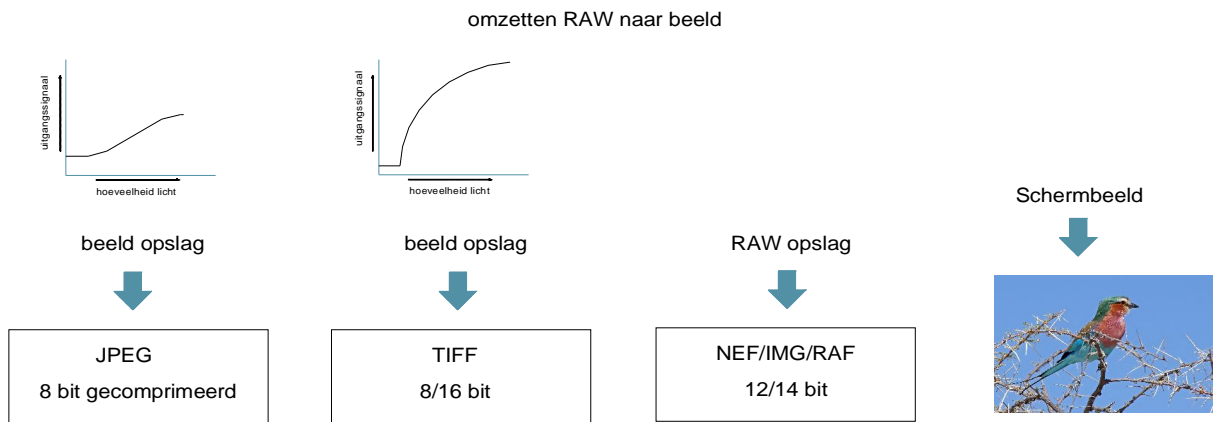
Het is wel zo dat de fabrikant van de camera precies weet wat er allemaal is opgeslagen in de specifieke RAW files en daar dan maximaal gebruik van kan maken. “Vreemde” converters zullen dit achteraf zelf uit moeten zoeken en dat is niet altijd even makkelijk.

We hebben nu in het geheugen van de camera een plaatje, dat we eventueel op het schermje kunnen laten zien of verder als een bepaald bestand opslaan.

Het opslaan van het beeld.

Opslaan is in dit geval het berekende beeld over zetten op je geheugenkaart (in geval van de camera) of overzetten op je harde schijf (bij converteren op de PC).

Maar eerst moet je kiezen in welk bestand formaat je je beeld wilt opslaan en dat is in de meeste gevallen RAW – JPEG – TIFF.



De opslag keuze

RAW hebben we al gezien, je slaat dan de RAW tabel op samen met de EXIF gegevens, dus alle informatie die de sensor plus camera aanleveren. Het bestand is camera eigen, dus specifiek voor camera type en merk. (uitzondering het Adobe DNG bestand dat een standaard is)

Bewerkte RAW opslaan betekent onbewerkt RAW plus bestandje met correctie gegevens (de side car bv. bij Adobe het xmp bestand)

Dan blijft verder de keuze tussen JPEG (standaard aanwezig op elke camera) en TIFF (meer voor de PC) en om dat iets makkelijker te maken moeten we eerst kijken wat het verschil is.

TIFF

TIFF is een (vrij oud) protocol om informatie, en dan vooral afbeeldingen, op te slaan zowel in 8 als 16 bit bestanden. Het is tegenwoordig in handen van Adobe, maar nog wel open source software, iedereen kan het gebruiken en heeft zelfs inspraak.

Het is vrij flexibel, vele vormen van compressie kunnen worden toegepast (zelfs JPEG), wat je kan zien als voordeel maar ook als nadeel, niet ieder programma kan met al deze compressie methoden omgaan.

TIFF kun je goed gebruiken als tussen opslag in je workflow zeker als je het ongecomprimeerd toepast. Nadeel is dat de bestanden zeer groot kunnen worden met een theoretisch maximum van ca. 4 gB.

JPEG

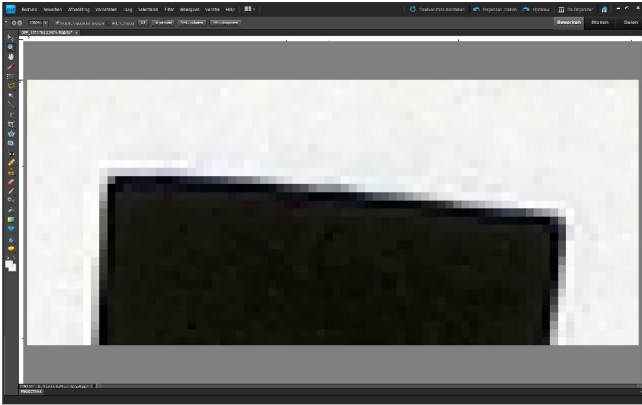
JPEG is een bestand indeling speciaal bedoeld voor het opslaan van raster afbeeldingen compleet met data compressie. En het is de compressie die bepalend is voor het gebruik van JPEG.

De compressie (verlies gevend, dus weg is weg) is instelbaar en kan zeer ingrijpend zijn, zo wordt aller eerst het beeld omgezet via een curve in 8 bits. (RAW kan 12-14 bits zijn)

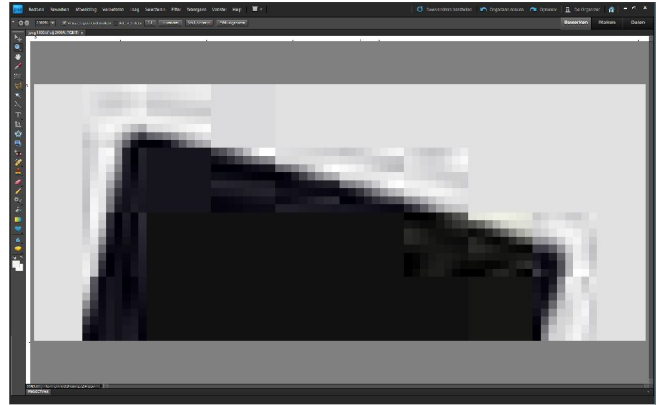
Daarna wordt de helderheid gescheiden van de kleur die dan weer met een factor verlaagd kan worden. (uitgangspunt is dat het oog gevoeliger is voor helderheid dan kleur)

Hierna volgt de opdeling van het beeld in blokjes van 8x8 pixels waar weer een (instelbare) compressie op wordt los gelaten. Van die 64 pixels wordt de gemiddelde kleur bepaald waarna de pixels die weinig afwijken (de instelling) worden weg gelaten.

Dan volgen nog twee compressies die niet verlies gevend zijn en die lijken op wat een ZIP file doet.



TIFF, wit heeft details, overgang toont de pixels



JPEG, wit nu egaal, overgang toont blokjes van 8x8 pixels

Met JPEG zijn zeer grote compressie te verkrijgen terwijl (voor het oog) de kwaliteit nog steeds goed is. Nadeel is dat als je een JPEG nog wil bewerken de mogelijkheden zeer beperkt zijn, er is zoveel informatie weg gegooid dat al snel de bewerking zichtbaar wordt, bv posterisatie (vlekken in vlakken)

JPEG is vooral bruikbaar als eindproduct, je foto is helemaal naar je zin, dan omzetten in JPEG en niet meer aankomen.

Terug naar de opname

In je camera wordt dus altijd eerst een RAW beeld gevormd met als opmerking dat tegenwoordig ook hier al door de fabrikant correctie worden aangebracht (ruis onderdrukking, curves, etc.) die ze meestal niet naar buiten brengen.

Verder zit er in je camera een chip die deze RAW beelden kan omzetten in een bruikbaar beeld (kleur interpolatie) en een JPEG afbeelding. (soms ook TIFF)

Dit beeld wordt ook gebruikt om op je display te laten zien. (zie opmerking)

Voor JPEG geldt weer dat er vele benaderingen zijn en dat de “in camera” JPEG grote verschillen kan vertonen. (per merk maar ook per type camera)

Conclusie

In het begin was de vraag “wat moet je ermee”, een vraag die nog steeds individueel moet worden beantwoord. Het antwoord zal nog steeds afhangen van de wensen van de fotograaf en de toepassingen van de bestanden. Bovenstaande (elementaire) uitleg geeft inzicht in de achtergrond en, hopelijk, een handvat om een afgewogen keuze te maken.

Wel kun je stellen dat werken met RAW de meeste informatie door je workflow loodst en deze workflow het flexibelst houdt. Ieder vorm van compressie tijdens dit proces verkleint de mogelijkheden betreffende aanpassing en correctie.

De moraal van dit verhaal is dus weggooien van informatie kun je altijd uitstellen tot het eindproduct, terug halen van informatie is (meestal) niet mogelijk.

Opmerking: Welk beeld je op je scherm krijgt blijft een vraag, is het het resultaat van de kleur interpolatie, is het bewerkt of is het het JPEG beeld? Hierover zijn de fabrikanten zeer vaag. (zelfde geldt voor het histogram, waar wordt dat uit gefilterd?)