

## om Skärpa

Skärpa är en form av lokal kontrast, exempelvis en skarp avgränsning av ett objekt från dess omgivning. Ett blyertsstreck ritat på vitt papper synliggörs mot bakgrunden genom dess svagare ljushet/**Luminositet**. Maximal kontrast visar bilden vid en abrupt övergång från svart till vitt. Är papperet svagt grått och strecket mörkt grått så uppvisar bilden inte maximal kontrast.

### Skärpning

Skärpan kan förbättras genom att mörka ner streckets kanter samt ljusa upp papperet i två snäva stråk längs strecket. På så vis ökar kantskärpan, men utan att bildens utbredda gråtoner förändras. Ökas kontrasten alltför mycket och görs kontrastzonen alltför bred kommer linjens kanter att lysas upp av en ljusgård/**Aura**. Det skulle ge betraktaren ett störande intryck, men har faktiskt en praktisk användning för fokusindikering inom fototekniken. En alltför suddig kant går nämligen inte att skärpa.

### Fokuseringshjälp

Vid manuell fokusering använder man sig av hjälpmedel så som inställning av skärpa på en mattskiva i sökaren, eller en snittbild - en avståndsmätning baserad på att vertikala kantlinjer i bilden skall sammanfalla över ett horisontellt snitt. Den digitala fototekniken ger här en suverän möjlighet att snabbare tydliggöra när fokuseringen blir optimal över ett önskat område: Genom att överskärpa bilden i sökaren kommer alla skarpa kanter att glittra så att man lätt identifierar både var skärpan ligger och hur stort djup den omfattar i den visade vyn. Tekniken kallas **Accentuering / Focus Peak Highlight**.

*En uppenbar fördel ger denna Accentuering under handhållen makrofotografering då man förfokuserar på ett önskat avstånd samt för kameran mot ett objekt och exponerar då det glittrar.*

### Överstrålning/Skuggning

Lägg ett svart papper ovanpå ena halvan av ett vitt. Belys med en lampa centrerad rakt ovan gränsen. När det svarta papperet ligger tätt på det vita har vi maximal **Kantskärpa/Kantkontrast**. Lyfts det svarta papperet rakt upp från det vita så suddas gränslinjen successivt ut vartefter lyfthöjden ökar. Lampan kommer att belysa det vita papperet in under det svarta och det svarta papperet kommer att kasta en skugga in på det vita. Betraktar vi det vita papperet så har vi alltså fått en mjuk övergång mellan vitt och svart orsakad av **Överstrålning** och **Skuggning**. Den grå gränsezonen kan göras smalare genom att öka bildens kontrast men där finns inte någon kant att skärpa.

### Klarhet

Överstrålning med ljus, bla orsakad av dimma och dis, kan i någon mån kompenseras genom att öka bildens kontrast. Begreppet **Klarhet** kan ses som en försiktig kontrastökning inom smala områden längs objektgränser, alltså inte snävt som skärpning men inte heller jämnt fördelad över hela bilden.

### Rörelseoskärpa

En vanlig form av oskärpa är rörelser detekterbara under pågående exponering. Rörelseavbildningar från fotoobjekt kan i vissa fall minimeras genom att med kameran följa objektet, exempelvis panorera för att hålla ett passerande fordon i stadig position i sökaren. Ibland vill man med panorering skapa en känsla av fart genom att låta omgivningen rusa förbi det skarpt tecknade föremålet i rörelse.

Skakningsoskärpa kan minimeras genom optisk bildstabilisering, en i kameran gyrostabiliserad funktion. Vad man bör tänka på är att stabiliseringen kan ta sig ett par sekunder att svänga in i operativt läge samt att funktionen skall vara avstängd för bästa skärperesultat vid stativmontage. Behöver man hastigt aktivera sin kamera kan det alltså vara en nackdel att använda bildstabiliseringen.

*En måttlig grad av rörelseoskärpa kan gå att mildra i fotoredigeraren, men bäst är att använda kort exponeringstid när ljusförhållanden så medger.*

## Tekniska Begränsningar

Överföring av ljus från en vy till fotosensorns pixlar ger en viss spridning i strålgången genom ofullkomligheter i linsmaterial samt diffraktion. Vid stora bländaröppningar får linsfullkomligheter som oskärpa och ljusöverstrålning en märkbar effekt medan små bländaröppningar ger diffraktionen en dominerande inverkan på systemets skärpa. Det finns därför många skäl till att använda linser i stället för ett pyttelitet hål som projekteringsgränssnitt. *Vad man bör observera är att avancerad exklusiv teknik visserligen möjliggör avbildningar med extrem skärpa men att man mestadels vill ha en mjukare bild särskilt för rörliga bilder/filmvisning.*

## Objektivet

En glasyta reflekterar och sprider ljus, vilket betyder att en del av det ljus som träffar ytan aldrig passerar genom linsen. Ett avancerat objektiv för kamera består av många linser, vanligen integrerade i grupper för att begränsa antal övergångar mellan glas och luft/skyddsgas. På så vis reduceras linsöverstrålning samt antal möjliga speglingar och spökbilder. Det optiska glaset i sig är heller inte perfekt genomsynligt, vilket ger små brytningsfel som försämrar projektionens skärpa. Mycket viktigt är att objektivet ger en försumbar grad av färgseparation och helst inte kröker räta linjer.

Ett bra objektiv ger en obetydlig ljussvag spegling. Dess frontyta har vanligen en speciell transparent beläggning som dämpar reflektioner och ljusspridning samt förhindrar att smuts fäster alltför hårt. Objektivets åtkomliga linsytor skall hållas fria från alla typer av fett och beläggningar samt skyddas mot repor. En förorenad frontyta ger dålig bildkvalitet från även ett bra objektiv, särskilt i motljus.

## Fotosensorn

Fotosensorn består av en kiselplatta med ljuskänliga bildelement/pixlar. Dessa pixlar täcks av RGB färgfilter. Mellan enskilda pixlar förekommer en viss grad av ljusöverstrålning. Pixlarna delar dock inte samma information i nämnvärd grad, så endast filterarkitekturens geometri avgör huruvida rasterdistorsion/moiré kan uppstå vid vissa regelbundna mönster i motivet. Avgörande för skärpan är i första hand mängden pixlar per ytenhet och deras signal/brusförhållande. Hög brusnivå ger en dålig upplösning då ju bruset måste 'slätas ut'. En stor effektiv pixelyta ger god dynamik och låg brusnivå i relation till signalens styrka. Skärpekompromissen med nuvarande teknik säger att man inte bör trycka in fler än kanske 40MP på en sensor i format 36x24 mm = 20MP på 24x18mm.

## Lågpassfilter

I många kameror har man löst problemet med risk för moiré genom att sätta ett lågpassfilter mellan objektivet och fotosensorn. Lågpassfiltret reducerar detaljrikedomen i ljuset som når fotosensorn och jämnar därmed ut informationen mellan närliggande pixlar, vilket ger en suddigare bild.

I nyare kameramodeller har man skippat lågpassfiltret för att i stället öka pixeltätheten. Detta i kombination med den då behövliga något kraftigare brusreduceringen minskar förekomsten av moiré i tillfredsställande grad, med bibehållande av en bättre skärpa än vid användning av lågpassfilter.

Fujifilms kamerassortiment av X-modeller använder en färgpixelarkitektur som effektivt eliminerar moiré utan att använda lågpassfilter eller förhöjd pixeltäthet. Resultatet blir därmed bättre skärpa och på grund av högre kontrast en klarare bild.

## Stor Fotosensor

En stor fotosensor rymmer många relativt stora pixlar. Mellanformatsensorn (BF= 0,7), med dubbelt så stor yta som småbildsensorn (BF=1) och lika antal pixlar, ger givetvis en väsentligt högre dynamik, kanske 14 exponeringssteg, och bättre bild. Skärpan blir visserligen bättre men skärpedjupet kortare.

*Exempelvis makrofotografering skapar ett verkligt dilemma när man eftersträvar återgivning i naturlig storlek på fotosensorn. Fotografering av rörliga småkryp med ett överskådligt skärpedjup blir i praktiken omöjlig. Där får man helt andra förutsättningar med en mindre fotosensor med beskärningsfaktor BF= 4 och motivet reducerat med skalning 1:4.*

## Varför Skärpa ?

En fotografisk registrering med möjlighet till hög upplösning och definition kan användas för generellt bruk. Den enklare, billiga kameran kan duga åt många för att skapa semesterbilder i vykortformat. Vill man använda sin kamera som förstoringsglas/mikroskop krävs både hög skärpa och långt skärpedjup för att med en enkel exponering få till en avbildning som kan digitalt förstöras genom interpolering. Är ändamålet porträttfotografering bör kameran kunna ge hög skärpa men ett kort skärpedjup. Vid landskapsfotografering vill man få en skärpegradation som på en plan bild ger uttryck för den skärpa och upplösning med vilken man upplever de olika avstånden i den verkliga vyn.

Man kan göra mycket i fotoredigeraren, men bäst är alltid att välja kamerautrustning och inställningar som ger en så nära färdig bild som möjligt. Kamerans prestanda utvärderas via fotoredigeraren.

När man väljer sin kamera gör man det av tre olika huvudskäl:

- > Naturälskaren vill i hemmet kunna avnjuta naturens alla delikatesser.
- > Teknikern vill kunna njuta av bildens detaljrikedom, skärpa och färggrannhet.
- > Konstnären vill efter eget sinne skapa outgrundliga visioner från kamerans datafiler.

För att klara samtliga villkor krävs tillgång till både kompaktkamera med liten fotosensor. BF= 4 (5,6) för exempelvis makrofotografering samt en kompakt- eller systemkamera med BF= 1,5 eller mindre.

God detaljrikedom kräver många bildelement/pixlar för avbildad miljö, men en pixel skall även besitta hög dynamik för att inte bränna ut eller sota igen ett motiv. Brus raserar skärpa och detaljer.

Den avancerade amatörfotografen bör ha följande riktlinjer, med referens till beskärningsfaktor, i åtanke vid val av kamera. Ju större beskärningsfaktor/mindre fotosensor desto sämre återgivning.

Tabellen förutsätter att kameran inte använder lågpasfilter, men inkluderar brus, diffraktion, ...

Beskärningsfaktor BF=	0,7	1	1,5	2	2,8	4	5,6
Optimalt antal MegaPixlar	50	40	20	16	12	12	6
Jämför antal vid BF= 1	25	40	40	65	100	200	200

Observera att tabellens data för bästa bildkvalitet vid en given sensorstorlek haltar något för direkt jämförelse mellan olika kameror då den inte tar hänsyn till skillnader i tillämpad fotocellteknik.



Exempel på makrofoto taget med kamera med sensorstorlek 2/3, BF= 4. Bild 1 är digitalt förstörad till 125% genom interpolering och bild 2 är förstörad till 310%. Bild 3 visar en konstnärlig utsmyckning, något som inte kräver skärpa och därför kan användas som räddning för foton vilka inte är av njutbar kvalitet i sin normala skepnad. Humlan i bild är döende med sin bakkropp helt uräten av parasitsteklar som härjat där, men nu har rymt fältet och efterlämnat en söndertrasad bakdel.

Krav på den digitala kameran för generellt bruk är alltså att den skall, i sin klass, ge bästa möjliga bildkvalitet med god skärpa och detaljrikedom efter optimering i en fotoredigerare. Att sedan långt ifrån alla foton bör ha en extrem djupskärpa är en helt annan sak. Låt motivet styra kraven på skärpa !

## Kontrastdjup och Filkomprimering

Den digitala kameran kan leverera filer av typ Rå/**RAW**, Bildfil/**JPEG** eller Bildfil/**TIFF**. Vilken/vilka av dessa filtyper man får från kameran beror av kameramodell. Råfilen utgörs av digitaliserade, men i övrigt obearbetade, data från fotosensorns analoga celladdningar. Den elektriska laddningen hos ett ljusexponerat bildelement/**Pixel**, registreras som ett nivåbestämt trappsteg i den digitala trappan.

Antalet trappsteg varierar med hänsyn tagen till ändamål och användning. För betraktande på en bildskärm, eller av en utskrift används 8 bitars **Kontrastdjup**/ljusnivåer = 255 trappsteg för var färg, Röd, Grön, Blå (**RGB**). När dessa tre färger blandas i ljusnivåer till en mängd av  $255 \times 255 \times 256$  får vi ungefär 16,7 miljoner nyanser, vilket är det mesta vi skulle kunna urskilja som slutresultat av en fotografering med efterföljande redigering och presentation. (Anm. 1 **Byte** = 8 bits =  $2^8 = 256$ )

Betänker man att all redigering, inklusive filkonverteringar, ger upphov till oreda och förlust av data föredrar man att ge fotosensorns dynamiska arbetsområde ett noggrannare kontrastdjup. Vad här avses är att digitaliseringstrappan förses med fler steg, men med bibehållen total trapphöjd. Man ökar alltså antalet trappsteg till 12 bitar eller vanligen 14 bitar eller fler. Vid konvertering till bildfil väljs sedan bit-talet till 16 för att höja beräkningsnoggrannheten i konvertering och påföljande processer. Standard **JPEG**-format är gjort för max 8 bitar, medan **TIFF**-filer och fotoredigerades filer, exempelvis Adobe Photoshop **PSD** klarar större bit-tal, minst 16 bitar, och kan spara arbetslager.

Vissa strävar efter att nyttja så mångpixliga fotosensorer som medges av tillverkningen. Teoretiskt sett ökar den möjliga detaljupplösningen med ökat antal pixlar per ytenhet, men det finns en praktisk gräns där pixlarna blir så små att brus och förlorad dynamik raserar en i annat fall nåbar detaljskärpa. Den gränsen har med god marginal passerats för de flesta kameror med små fotosensorer (BF= 5,6).

Många pixlar medför hantering av stora filer. Processas var pixel med bara 8 bitars kontrastdjup, dvs 1 Byte = 0-255 trappsteg inses att råfilen rymmer 1 Byte per pixel. 10 Miljoner Pixlar, MP, ger alltså 10 Miljoner Byte, MB, att ta med i beräkningen. Ett 10 MP original med 8 bitar bilddata blir c:a 30 MB.

En bildfil kan avläsas och presenteras på skärm eller papper som en begriplig bild. För att skapa denna läsbara information bearbetas rådata till en informativ presentation som efterliknar vad kameran har sett. En 16 bitars bildfil under redigering eller presentation har en storlek av nära sex gånger sensorns antal pixlar (10 MP ger alltså  $6 \times 10 = 60$  MP att bearbeta). Under redigeringsarbete kan då redan ett 10 MP foto ockupera hundratals MB av datorns arbetsminne. Filer under arbete är inte komprimerade !

Filer komprimeras ofta för lagring, dvs deras storlek i antal MB reduceras. Komprimering utförs med eller utan förlust av data. Förlustfri komprimering av en bildfil reducerar dess storlek till c:a 50%. Vill man garantera längsta möjliga lagringstid av bilddata, med avseende på framtida lästeknik, så rekommenderas att använda okomprimerad **TIFF**. En **TIFF**-fil kan visserligen komprimeras utan dataförlust, men dels uppstår en viss oordning i pixlarna när de skall fördelas till sina originalpositioner medan kanske viktigare är att kunna återställa filen till körbart skick även när den har delvis skadats. Ett par algoritmer som används för förlustfri komprimering av **TIFF**-filer är **LZW** och **ZIP**. **ZIP** ger den mest originallika filstrukturen efter återställning, medan **LZW** läses av fler programvaror.

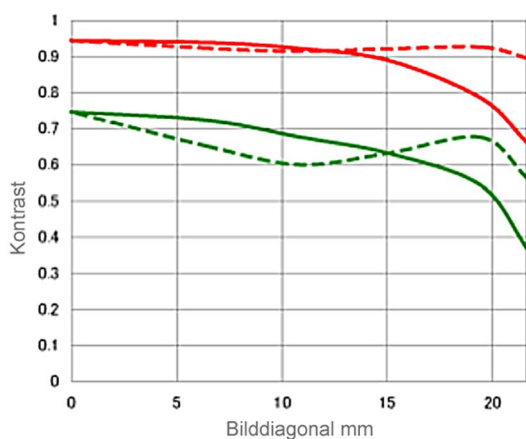
När en bildfil behöver krympas till ett minimum av utrymme, utan att reducera antal pixlar innan komprimering, tillgriper man **JPEG**. Denna filtyp komprimerar rejält när man accepterar stora förluster av data. När kamerans **JPEG** utnyttjas bör man alltid lyfta ut den största fil som erbjuds. Vanligen har den en kompressionsgrad av c:a 4 ggr ( $1/4$ ). Dvs;  $MP \times 3 : 4 = MB$ . **JPEG**-komprimering ger rätt olika filstorlekar beroende av hur detaljrika bilderna är. Standard **JPEG** hanterar filer med upp till 8 bitars kontrastdjup. När programmet karterar enbart pixlar med lika data för gruppvis lagring uppstår inte någon dataförlust, men när grupperna utökas med allt fler nästan lika pixlar och reduceras till antalet förloras data, upplösning, kontrastdjup, färger och uppstår artefakter och misspyrdande färgblaffor.



## MTF och Kontrast

När man vill välja ett objektiv med hög skärpa och klarhet kan MTF-diagrammet ge en god vägledning. Den ljusspridning som orsakas av ofullkomligheter i linsens geometri samt diffraktion leder till sänkt kontrast. Diagrammets kontrastskala går från ej skönbar vy, 0, till helt perfekt återgivning, 1.

MTF diagram (Modulation Transfer Function)



MTF är mätningar som utvärderar en lins återgivning så som skärpa och kontrast vid olika Spatial Frekvens / Linjetäthet. Horisontala axeln visar avståndet från bildens centrum till hörn. Exemplet visar mätområdet för fullformat, 36 x 24 mm. För APS-C, 24 x 18 mm avslutas det aktuella området vid 15 mm.

Ett knippe sagittala linjer löper parallellt med bildens diagonal. Vinkelrätt mot dessa dras parallella meridionala linjer.

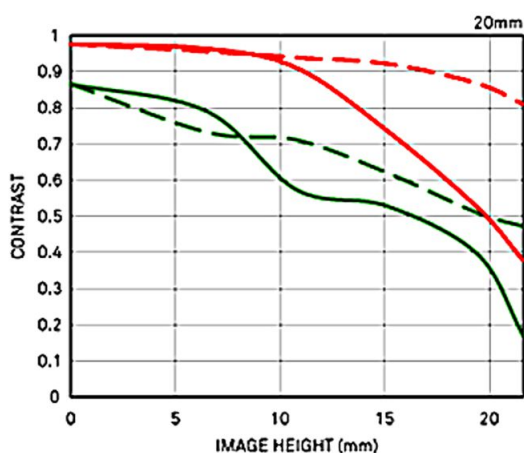
Idealt sett skall kurvor för S och M sammanfalla för bästa bild. Avvikelser från detta kan betraktas som astigmatism.

Spatial Frekvens	S	M	
10 linjer per mm	—	----	S : Sagittal Linje
30 linjer per mm	—	----	M : Meridional Linje

Linsens egenskaper mäts med max bländaröppning; Kontrast vid 10 linjer per millimeter och Skärpa vid 30.

/ khan

Diffraktion MTF



Som ett exempel visas här MTF-data för ett objektiv Sigma med  $f=20\text{mm}$   $A=1,4$  avsett för småbilsformat.

De två diagrammen för Diffraktion resp. Geometrifel ger så lika resultat för detta objektiv att man kan nöja sig med att studera endast det ena av dem.

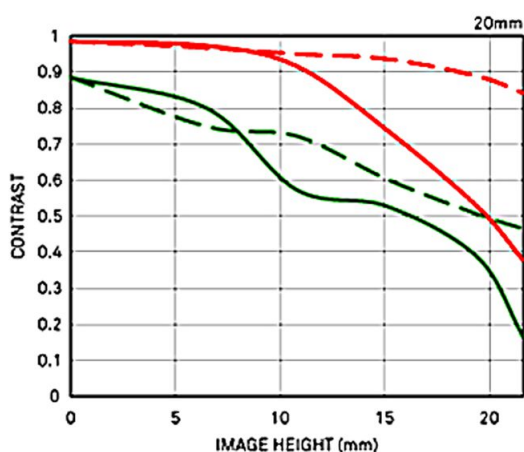
När detta fullformatsobjektiv används till en kamera med fotosensor i storlek APS-C utnyttjas endast de mer centrala delarna av objektivet inom radien 15mm där återgivningen blir extremt bra.

Vad som bör observeras är att detta objektiv ger en ultravid bildvinkel när det monteras på en kamera med sensor i storlek 36 x 24 mm där normal brännvidd är cirka 50 mm för att motsvara en människas synfält.

Objektivets ljusstyrka är extremt hög så en nerbländning till vanligare värden så som  $A=2,8$  eller mer ger ett drastiskt lyft för Geometrisk MTF.

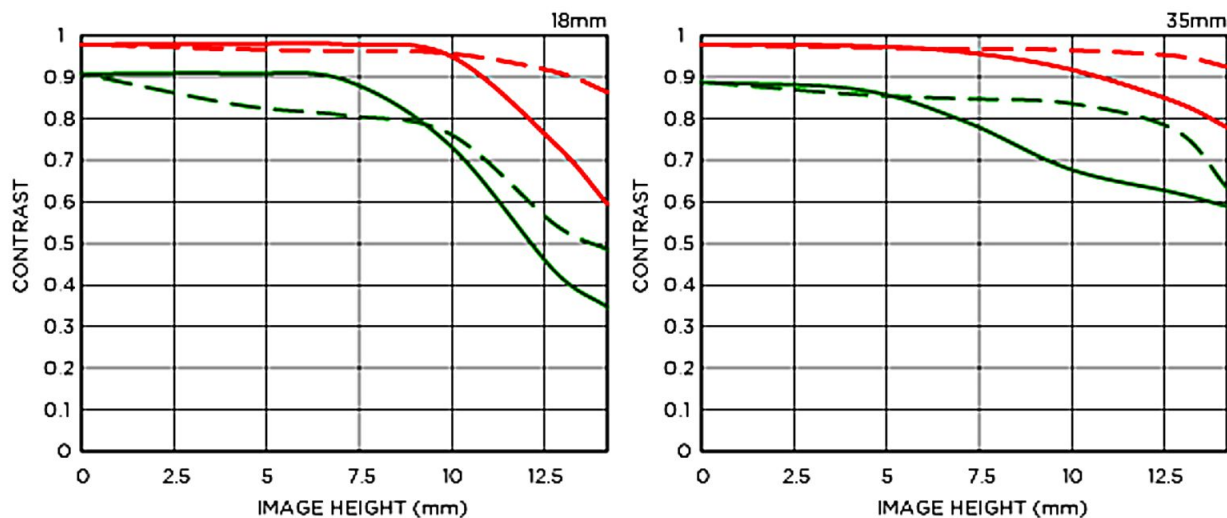
Detta är ett mycket bra objektiv i sin klass, men observera att ovidkommande ljus som träffar ett objektivs första glasruta kan drastiskt försämra bildens kontrast och klarhet, så håll linssystemet rent och använd alltid motljusskydd.

Geometrical MTF



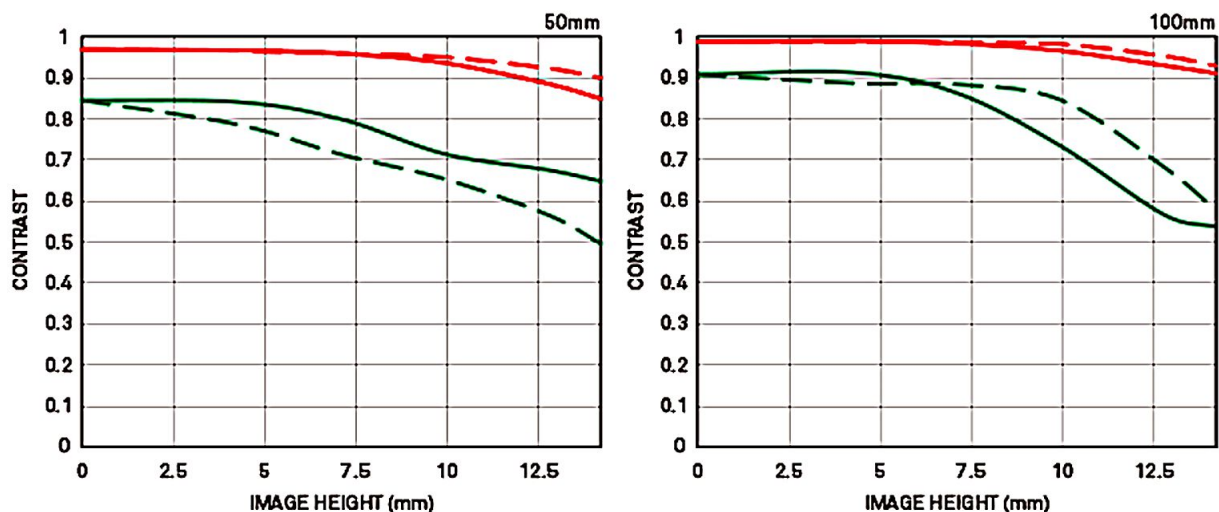
Som en intressant illustration visas här ett zoomobjektiv för att klargöra svårigheten att skapa linser med hög kontrast vid extremt vida bildvinklar. Objektivet är ett Sigma med största bländare  $A=1,8$ .

MTF-diagrammen visar tydligt att det inte går att få lika hög kontrast med den korta brännvidden som med normal brännvidd; här 35mm då objektivet är konstruerat för en kamera med 24 x 18 mm sensor.



Jämför vi med ettektiv med en än längre brännvidd och motsvarande snävare bildvinkel så inses att den ytterligare ökningen av brännvidd inte ger någon nämnvärd förbättring av kontrast. Även här ettektiv med  $A=1,8$  från Sigma.

Geometrical MTF



För objektiv med än längre telebrännvidder uppstår praktiska problem med att både konstruera och att använda linser med så stora diametrar att bländartalen blir lika låga som i ovanstående exempel. Tar man dessutom hänsyn till att skärpedjupet står i viss proportion till såväl bländaröppningens diameter som avståndet till fotoobjektet mäts i antal brännvidder inses lätt att högre bländartal har en mer praktisk användbarhet för superteleobjektiv. Ofta kan då bländare 5 vara ett praktiskt val.

Vad man bör tänka på är att Vinjettering/mörkade hörn uppkommer när ettektiv tas till så snävt i relation till fotosensorns storlek att bildens hörn får en svagare belysning än dess centralare ytor.

Därför kan det i många fall vara en fototeknisk fördel att använda objektiv konstruerade för fullformat till en kamera med halvformat, APS-C. Man får då helt enkelt en jämnare bildkvalitet.

## om Fotografering i Studio

Det här avsnittet avser inte att lära ut hur man ljussätter och fotograferar i en studio. Det diskuterar endast vissa förutsättningar för ett arbete i denna ljus tekniskt väl definierbara miljö.

Fotostudion som sådan är en lokal där väggar, inredning och personal som skulle kunna reflektera ljus mot ett fotoobjekt måste ge nyanser i grått, alltså ljusnivåer från svart till vit men ej i färg. Som korrigerande ljuskällor för det stora rummet väljer man passiva reflekterande skärmar i textil eller metall, så som vit, silver, guld, ... men även ljuskällor med 'softboxar' och paraplyer monterade.

En fotostudio i miniatyr utgörs av ett vitt tält som, belyst från utsidan, släpper igenom ett mjukt ljus och därmed lyser upp objekt vilka skall avfotograferas. Tältet kan ha formen av en kub vilken går att ljussätta från samtliga sex sidor, alltså även underifrån. Bakgrunder väljer man i gråskala eller färg.

### Ljuskällor

De aktiva ljuskällorna utgörs normalt av dagsljus från fönster, eller lamp- och blixtsken med dagsljuskaraktär. Givetvis kan ljusskenet färgtonas eller färgsättas för speciella ändamål.

En ljuskälla med liten öppning ger ett hårt ljus som leder till djupa skarpt avgränsade skuggor. Ljuset kan mjukas upp genom att använda ljusöppningar med stor yta. Metoder att öka ljuskällors yta är att använda diffusor/ljusspridare, softboxar, eller reflektorer för att ge en indirekt belysning.

Utomhus ger en klar sol ett mycket hårt ljus, vars färgtemperatur dessutom varierar under dagens timmar. När himlen beslöjas, eller täcks av moln mjuknar och kallnar ljuset.

Då man vill åstadkomma en väl definierad jämn färgåtergivning måste samverkande ljuskällor avge sken med likvärdiga färgtemperaturer. Det färgområde som närmast efterliknar dagsljus ligger inom cirka 5000 - 6000 Kelvin. Både lampsken och blixtsken kan matchas genom att använda färgtonade filter. Lampsken fås från halogenlampor eller lysdioder vilka ger ett kontinuerligt ej flimrande sken. När intensiteten för detta sken blir otillräcklig tillgrips blixtljus. För att kunna trimma ljussättningen av ett objekt på ett bestämt sätt krävs kontinuerligt sken. Därför ger de bättre blixtaggaten även tillgång till kontinuerlig belysning. Gasurladdningsrör/lysrör kan ej användas då de avger ett flimrande ljussken vilket inte uppfyller kraven för stabil ljusnivå vid fotografering med korta exponeringstider.

### Kameran

Det normala sättet att använda kamera i en fotostudio är att ha den monterad på stativ.

Bildstabilisering, vanlig på många kameror, skall inte användas vid stativmontage. I vissa fall nyttjar man ett blixtaggregat monterat på kameran, eller i dess omedelbara närhet, men då närmast som ett upplättningsljus från just kamerans position. Kameran kan vara försedd med en ringblixt, eller en ringbelysning för kontinuerligt sken. Samtliga blixtaggregat som används i en fotoupställning måste kunna synkroniseras med kameran och då helst via fjärrkontroll för att slippa kabelhärvor över golvet.

Bästa möjlighet att intrimma belysningen ger kameror vilka kan trådlöst kommunicera med en dator eller surfplatta som återger fotoscenen med en stor högupplöst bild där alla skuggor och detaljer kan tydligt skönjas. Det är dessutom en klar fördel om kameran kan fjärrstyras från visningsenheten. Till nöds kan man avfyra kameran med trådutlösare eller via sladd. Saknas även en sådan möjlighet går det att använda avtrycket på kameran i kombination med kamerans timer.

Samtliga kamerans inställningar skall göras manuellt. Manuell fokusering utförs säkrast på kameror som har hjälpmedlet Accentuering/ Focus Peak Highlight vilket i bilden lyser upp området för djupskärpa. Korrekt fokusering via sökaren i en spegelreflexkamera förutsätter finjustering för aktuellt objektiv.

Bländare, exponeringstid och 'känslighet' ISO/ASA ställs manuellt för att få repeterbar bildkvalitet under erforderligt antal exponeringar. Ljusvärdet mäts med kameran eller med separat mätare.

Kamerans vitbalans ställs manuellt på för belysningen rådande Kelvin värmetal om JPEG skall användas.

## om Kamera

En var som nyttjar fotoredigerare, ex. Photoshop Elements, kan skapa fina bilder i vykortformat ur foton från nästan vilken kamera som helst. Kameran får dock inte bränna ut eller sota igen ett foto, ej heller skapa störande regnbågsfärgade konturer/färgseparation synliga vid stora kontraster i bilden.

En gen väg till förbättrad bild är att använda kamerans bästa/största JPEG-fil och öppna den i Camera Raw (ACR) för att göra vissa förjusteringar med verktyg som saknas i redigerarens huvudprogram. Vad man vill göra totalt sett är att optimera Vitbalans, Exponering, Dynamik, Klarhet, Lyster, Toning, Skärpa, ... korrigera bildens lutning och geometri samt beskära till en smakfull inramning. Som ett utmärkt alternativ till Photoshop/Photoshop Elements fungerar Adobe Lightroom, i vilket man dock inte kan utföra bla montage. Man kan givetvis välja andra programvaror än Adobe's.

För att utnyttja kameran optimalt bör man spara fotodata som dess råfil, Raw, från vilken kan konverteras till bildfil i kameran eller i dator, med för kameran rekommenderad programvara. I en dator konverterar man helst till en 16-bitars TIFF-fil för påföljande redigering och i kameran vanligen med valbara efterinställningar till JPEG som enda filtyp. (Spara Raw med JPEG för snabbt bruk.)

Råfilen inkluderar bla följande information från fototillfället: Bländaröppning, Slutartid, ISO/ASA samt en pixelkarta med exponeringsnivå och färg för var enskild pixel. Övrig information för bildens generering är vissa grundinställningar som valts för kamerans konvertering till bildfil, vilka alltså kan ändras i efterhand för att skapa en mängd varianter av JPEG-filer. Nämnas bör att fokuseringen givetvis specificeras vid fototillfället, men att resultatet av den ju ingår i bildens kontrastunderlag.

Beroende av vad som skall fotograferas väljs en kamera med fotosensor i lämplig storlek. Vill man skapa foton med kort skärpedjup, ex. porträttfoton, bör man ha en relativt stor fotosensor, gärna i småbilsformat, eller större. För fotografering av småkryp i rörelse krävs ett långt skärpedjup så där använder man en kamera med liten fotosensor.

Så kommer då frågan om val av optik. För fotografering av arkitektur, gatufotografering och inom små utrymmen använder man helst vidvinkeloptik. Även landskap gör sig bra på foton tagna med vidvinkeloptik. Den ökar ju känslan av djup i även den tvådimensionella bilden. Porträttfoton anses av många bli bäst, tagna med kort telebrännvidd. Den reducerar ansiktsdjupet och suddar ut bakgrunden.

För att simulera vyer så som vi ser dem direkt används Normaloptik, vars bildvinkel motsvarar våra ögons synfält. Det brännviddsområde som används för merparten av allt fotograferande ligger inom -50% till +100% av normal brännvidd, dvs för en kamera med fotosensor i småbilsformat c:a 24-48-96 mm, som zoom alltså 1:4. Mer extrem optik finns med mycket lång telebrännvidd som ger platta vyer och kort skärpedjup. Den kan krävas för bla fotografering av vilda djur i naturlig miljö. Dess motsats, optik med ultravid bildvinkel, får med mycken yta i trånga utrymmen men leder, genom det extrema intrycket av djup, till förvrängda närbilder trots dess linjära återgivning. Ytterligare extrem återgivning fås med det olinjära fiskögat som ger en bildvinkel på upp till 180 grader.

När vi kommer in på optikens bildkvalitet står det klart att en fast brännvidd ger bästa kompromiss av de förutsättningar som råder för konstruktion av optik. Ju högre ljusstyrka desto mer kritisk blir optimeringen. Talar vi om bländaröppningar i storleksordningen 70% av optikens brännvidd så kan man med ett zoomområde på 1:2 fortfarande få en bildkvalitet nära den för optik med fast brännvidd. Vid 4x zoomområde håller bildåtergivningen tillfredsställande hög kvalitet för de flesta tillämpningar.

Zoomoptik ökar förutsättningarna för att kunna välja en kamera med fast optik framför valet av en systemkamera. För båda typerna finns ett likartat utbud av sensorstorlekar. Planerar man inte för fler än ett objektiv till en kamera är det troligen smartast att köpa en kompaktkamera. En systemkamera med 20mm/1,4 småbildsoptik väger närmare 2kg till ett pris av 10kkr/kg medan en kompaktkamera med 18mm/2,8 väger 340g, visserligen till det högre priset av 20kkr/kg, men den kan stoppas i fickan.

Systemkameran ger all välbehövlig träning i fält, så man slipper öva med hantlar hemma i en tråkig källare, men kräver en tjurnacke för att bära dess kilon i ett snöre runt halsen utan att få nackspärr.



Fotoentusiaster vet att avbildningens skärpa i djupled påverkas av hur stor ljusöppning man ger objektivet, men även av avståndet mellan kamera och objekt. Att fotografera en tavla i full storlek på fotosensorns yta ger inte några problem, medan en skulptur kanske måste begränsas till en mindre del av bildens storlek för att kunna visas skarp i sin helhet. Skulpturen kan givetvis avbildas skarp, fyllande hela bildrutan, när man tar ett antal foton med i djupled skilda fokusplan och sammanställer respektive foton skarpa delar till en komplett bild. Denna något arbetskrävande metod fungerar dock endast för statiska motiv, men då även med objektiv vilka ger avbildningsskala 1:1, alltså naturlig storlek.

Vill man ta foton av dynamiska förlopp med bibehållet skärpedjup måste fotograferingsavståndet anpassas efter objektets utsträckning i djupled. Så till exempel har man inte någon egentlig nytta av avbildningsskala 1:1 vid fotografering av småkryp i rörelse. Där får man välja det avstånd som visar objektet på fotosensorn i den storlek vilken ger önskat skärpedjup. På en stor sensor blir bilden vanligen rätt liten, med få pixlar representerande det önskade objektet. Valet kan då bli en mindre fotosensor där objektet tar upp en stor del av ytan och därmed registreras av många pixlar.

Observeras bör att stora bildelement/pixlar ger högre dynamik och bättre signal/brusförhållande än små, men även att vissa typer av pixlar, ex. SuperCCD, BSI-CMOS, ger bättre bildunderlag än andra. Av betydelse är även huruvida man på något sätt har suddat till bilden, exempelvis med ett lågpasfilter, för att minska risker för rasterdistorsion/moiré från kamerans fotosensor. Ett högkvalitativt bildunderlag från kamerans fotoprocess gör det möjligt att genom digital interpolering förstora en bild runt 5x med en kvarstående tämligen hög bildkvalitet. För de flesta makrofotografer är en sensor med beskärningsfaktor  $BF=4$  optimal, alltså  $1/16$  av småbildformatets yta, men även kameror med en mindre fotosensor bör kunna framgångsrikt användas under goda ljusförhållanden.

Kamerans objektiv har stor inverkan på den slutgiltiga bildens kvalitet. Egenskaper som Reflektion, Refraktion, Diffraction och Kromatisk Aberration har en avgörande betydelse för projektionens Kontrast, Skärpa och Klarhet och linsens diameter i relation till fotosensorns diagonal anger graden av Vinjettering/Hörnmörker som kan uppstå. Använder man sitt objektiv till en något mindre fotosensor än den för vilken det konstruerats så kan man bortse från vinjettering och den vanligen sämre skärpan i bildens utkanter. Nerbländning dämpar ut linsernas svagheter, men ger diffractionen i bländaren ett större inflytande på skärpan. För småbildskamerans normalobjektiv anses bländare 8 ge optimal skärpa.

Kompaktkameran köper man med sitt fast monterade objektiv. De flesta kompaktkameror i prisnivå över 3000kr ger fullt acceptabel bildkvalitet för allmänt bruk. Mer avancerade kameror finns till högre priser. Systemkameran köper man som ett kamerahus + optik, eller i 'kit' (komplett byggsats inklusive optik). Räkna med att billiga systemkameror med sin kitoptik ger sämre prestanda än kompaktkameror i lika prisnivå. Eftersträvas skarpa foton köper man inte en kamera med lågpasfilter och vill man ha en modern smidigt hanterbar kamera ser man sig om efter någon annan typ än spegelreflexkamera.

Spegelreflexkameran kräver bla individuell intrimning av fokusering för varje objektiv som monteras.

Optik till systemkameror utvärderas från ett sortiment i prislågen från runt 5.000kr och upp när man vill utnyttja kamerahuset i klass 5.000 - 20.000 kr fullt ut. Till sin systemkamera väljer man inte objektiv med plastinfästning mot kamerahuset. Förutom till kameran märkesbunden optik finns ett stort antal fabrikat att välja mellan. Populära tillverkare är SamYang, Sigma, Tamron, ... med hög prestanda till låga priser. Många av dessa tredjeparts objektiv har automatik dedicerad vissa märken.

Till de flesta systemkameror finns adaptrar för montering av optik från konkurrerande märken. Man kan då som exempel använda ett Nikkorobjektiv till en Fujifilm X, förutsatt att objektivets fokus och bländare går att ställa manuellt utan elektrisk kontroll från kamerahuset. Man har alltså en mycket stor valfrihet när kameran är lättanvänd med manuell fokusering.

SamYang gör endast manuellt ställbara objektiv, de flesta av mycket hög optisk kvalitet till ett lågt pris. Manuella objektiv fungerar smidigast till kameror med 'Focus Peak Highlight', ett hjälpsystem som överskärper skarpa kontraster i bilden till att glittra i sökaren. Objektiven fungerar superb till Fujifilm X. Med Canon, Nikon, ... är manuell fokusering lite besvärligare pga deras antika hjälpmedel.

## om Stilleben

Att fotografera stilleben i en skärmgård kan ge sina problem med ljussättning, här ljuskällor 5400K.



Foton: Dan Lj. Kamera ovan: Canon Powershot SX1: 3648 x 2736 = 10MP

Med vit omgivning och kameran ställd på **Auto** får man räkna med att den vita bakgrunden exponeras som 18% ljus, dvs = grå = underexponerat objekt. I fotoredigeraren kan man visserligen kompensera för detta, men slutresultatet kan bli en bild med framhåvd låg kvalitet. Zooma höger bild för att se dess och kamerans kvalitet. Kameran bör ställas in manuellt. Saknar kameran manuella inställningsmöjligheter välj motiv Snö !



Nedan foton från Fujifilm X30 mottagna som JPEG i mail med 1024 x 768 = 0,8MP av kamerans 12MP. Dessa blå foton är 0,4MP utsnitt ur originalen. Fotoupställningen har nyttjat blå skärmar som bakgrund.



Den blå bakgrunden reflekterar här sin nyans över över hela motivet, vilket leder till en oren färgsättning. För att visa flygplanen i nära korrekt färgsättning har vitbalansen justerats till neutral bakgrund.

