

lyssande röda, gröna och blå prickar. Antag att ljuset från dessa prickar svarar mot de färgkoordinater som visas i Fig. 12.11. Då gäller att endast färger som ligger inom den triangel som spänns upp av RGB-prickarnas färgkoordinater kan återges på skärmen. För att få en stor dynamik i färgåtergivningen, t.ex. att kunna återge mättade färger, är det därför viktigt att RGB-prickarnas färgkoordinater ligger utspridda så mycket som möjligt innanför hästskokurvan.

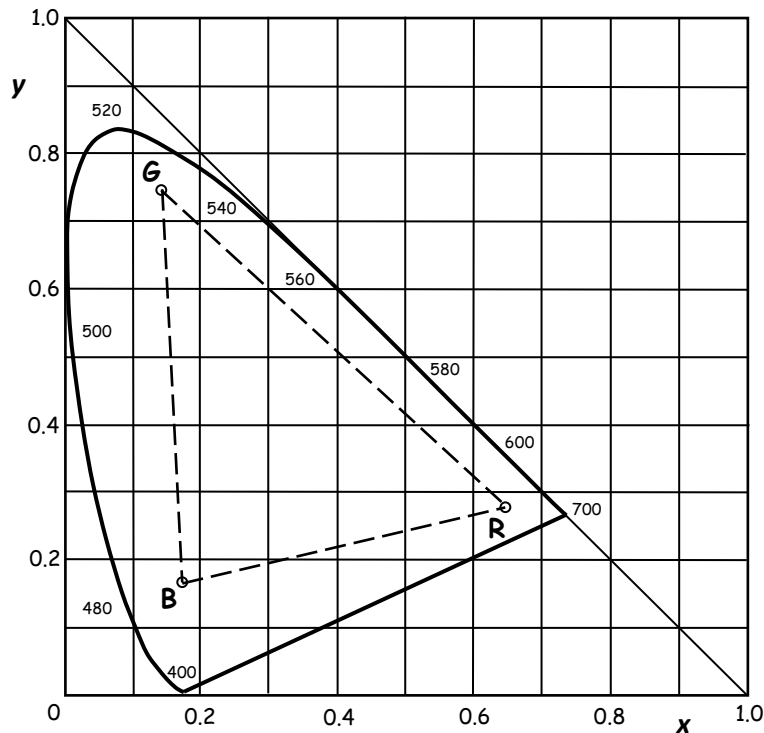


Fig. 12.11. RGB-punkterna representerar färgkoordinater för de tre typerna av färgpunkter i en tänkt datorskärm. Datorskärmen kommer då att kunna återge färger som ligger innanför den streckade triangeln.

## 12.6. Färgrymder: sRGB och AdobeRGB

I digitalkameror kan man ofta välja om jpeg-bilder ska sparas som sRGB eller AdobeRGB. Det som påverkas av denna inställning är vilka pixelvärden som kommer att representera olika färgtoner och mättnadsgrader. Det har skrivits mycket, inte minst på internet, om olika färgrymder och deras för- och nackdelar (det finns fler rymder än sRGB och AdobeRGB). I detta kompendium ska vi bara helt ytligt beröra ämnet för att förklara vad detta med färgrymder handlar om.

Låt oss ta ett enkelt exempel. Antag att vi fotograferar med en digitalkamera, och sedan betraktar bildfilerna på en datorskärm. Som visas i Fig. 12.11 beror skärmens ”spännvidd” vad gäller att återge olika färger (det brukar kallas ”gamut”) på var i CIE-diagrammet skärmens R-, G- och B-punkter ligger. Läget för dessa tre primärfärger (”primaries” på engelska) är naturligtvis lite olika för olika skärmar. I Fig. 12.11 ligger t.ex. röd primärfärg ungefär vid  $x = 0.64$ ,  $y = 0.28$ . Primärfärgerna spelar en stor roll för färgrymder, och vi ska börja med att titta på sRGB.

Tanken med sRGB är att man ska få samma färgåtergivning av bilder på olika bildskärmar, och att man ska utnyttja ”typiska” bildskärmars kapacitet på ett bra sätt. Därför definierade man R-, G- och B-primärfärgerna baserade på typiska skärmprestanda (CRT-skärmar, dvs. elektronstrålerör) vid 1990-talets mitt\*. Man fick då följande koordinater  $(x,y)$  för primärfärgerna:

$$R = (0.64, 0.33)$$

$$G = (0.30, 0.60)$$

$$B = (0.15, 0.06).$$

Dessa punkter finns inlagda i diagrammet i Fig. 12.12. Där finns också markerat en triangel som visar den gamut (färgspännvidd) som erhålls, samt vitpunkten  $W$  med koordinaterna  $(0.31, 0.33)$ †.

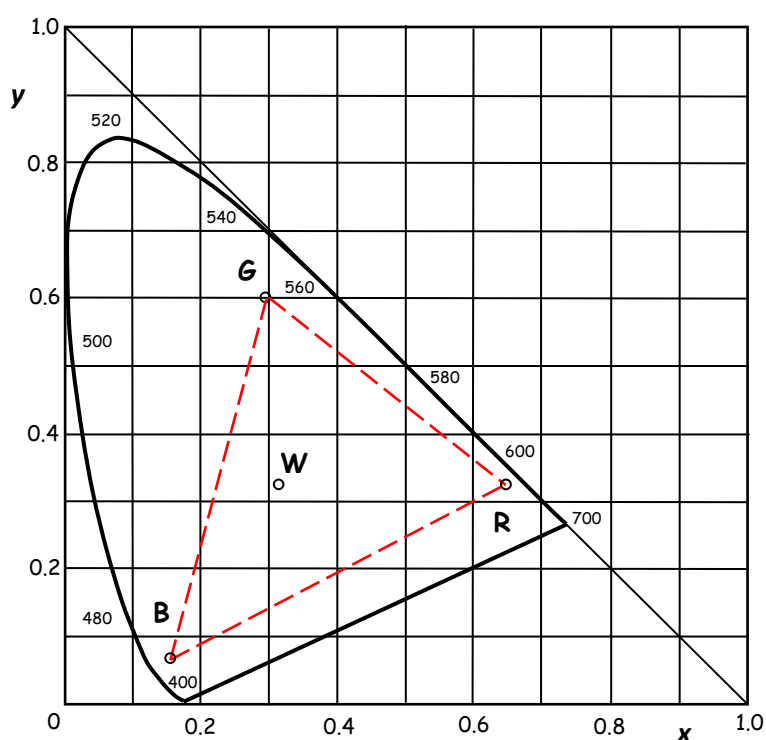


Fig. 12.12. RGB-punkterna representerar färgkoordinater för de tre primärfärgerna i färgrymden sRGB, och vitpunkten är markerad med  $W$ . Datorskärmens gamut (färgspännvidd) representeras av den streckade röda triangeln.

sRGB är den utan jämförelse vanligaste färgrymden. Så gott som alla bildskärmar använder den, och det är den färgrymd som används på internet och i de flesta andra sammanhang (sRGB står för ”standard RGB”). Som synes i Fig. 12.12 är färgåtergivningen något begränsad, särskilt inom det blågröna området. Men detta återspeglar, som sagt, typiska verkliga skärmprestanda. En jpeg-bild kan återge

\* Det stämmer fortfarande rätt bra för de flesta skärmar.

† Denna vitpunkt har beteckningen D65 och motsvarar färgen på dagsljus med en korrelerad färgtemperatur av 6500 K (en blandning av direkt solljus och blått himmelsljus).

$2^8 \times 2^8 \times 2^8 = 1.68 \times 10^7$  olika färger (se kap. 14.7), och med sRGB kommer alla dessa färger att ligga inom röda streckade triangeln i Fig. 12.12. Man kommer då att optimalt utnyttja en skärm med ”typiska” verkliga prestanda\*. Detta innebär att om skärmen skulle ha bättre gamut än den som ges av sRGB, så utnyttjas inte skärmens möjligheter till färgåtergivning fullt ut. Men, kanske någon undrar, om nu skärmen har en större gamut än vad som är typiskt, varför då inte låta t.ex. en rent grön pixel hamna färgmässigt högre upp än i Fig. 12.12 om motivet verkligen var klargrönt? Jo, därför att då kommer bildens färger att återges olika på olika datorskärmar, och det gäller inte bara mättade färger utan alla färgtoner. Det är just det problemet man vill undvika.

AdobeRGB utvecklades av Adobe Systems i slutet av 1990-talet. Likheterna med sRGB är stora. En jpeg-bild med AdobeRGB innehåller, precis som sRGB, 8 bitar i varje färgkanal. Både sRGB och AdobeRGB kan därför återge lika många färger, nämligen  $2^8 \times 2^8 \times 2^8 = 1.68 \times 10^7$ . En jämförelse mellan färgrymderna för sRGB och AdobeRGB visas i Fig. 12.13. Skillnaden är att den gröna primärfärgen i AdobeRGB ligger lite högre upp (markerad  $G'$ ), vilket ger en större gamut.

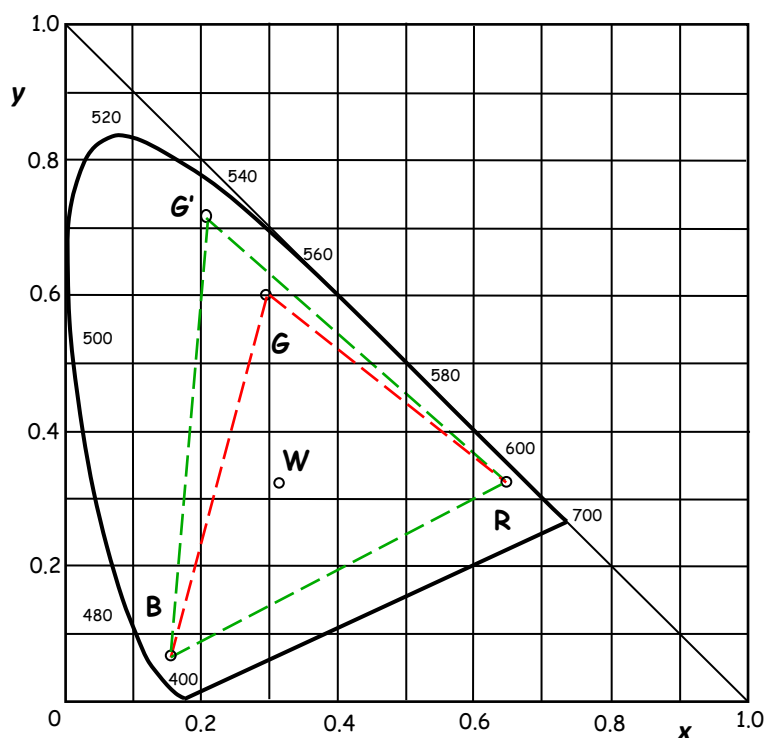


Fig. 12.13. Jämförelse mellan sRGB (rödmarkerad) och AdobeRGB (grönmarkerad). Det är endast grön primärfärg som skiljer sig åt. Den ligger för AdobeRGB på  $x = 0.21$  och  $y = 0.71$  (för sRGB gäller  $x = 0.30$  och  $y = 0.60$ ).

Att AdobeRGB har en större gamut än sRGB är en potentiell fördel. Det medför att man skulle kunna återge högre färgmättnad i gröna färgtoner. Men det krävs en

\* Eftersom olika skärmar har lite olika egenskaper ska man för bästa resultat göra en kalibrering med utrustning som mäter ljuset från skärmen. Då kan man skapa en så kallad ICC profil, som skärmen sedan kan använda för att t.ex. pixelvärden (255,255,255) ska ge en färg som motsvarar vitpunkten och (255,0,0) motsvarar röd primärfärg etc. (Anm. 255 kan bytas mot vilket som helst annat 8-bitars tal som är skilt från noll.)

mycket bra datorskärm för att den ska leva upp till den gamut som motsvarar AdobeRGB. Och faran är stor att en bild med färgrymden AdobeRGB i slutändan kommer att visas som sRGB på t.ex. internet eller en bildskärm av normal kvalitet. Resultatet kommer då att bli en förlust i färgmättnad, inte bara ner till sRGB-nivå, utan klart sämre än så. Alltså, en AdobeRGB-bild som återges via sRGB kommer att se sämre ut än en sRGB-bild. Detta beror på att den gröna triangeln ”krymps” ner till den röda. Därvid kommer även omättade färger som redan ligger inom röda triangeln att krympa ner mot vitpunkten, dvs återges alltför omättade. Och dessa omättade färger utgör ju den absolut största andelen av pixlarna i en normal bild.

Men om man omvandlar AdobeRGB-bilden till sRGB innan den visas på en sRGB-skärm kan man undvika problemet med bleka omättade färger. Eftersom AdobeRGB täcker en större färgrymd, så är det möjligt att låta alla färger som ligger utanför röda linjerna i Fig. 12.13 projiceras ner på röda linjerna. Däremot förblir alla färger innanför röda linjerna oförändrade. Det finns också andra metoder för att omvandla AdobeRGB till sRGB, men vi går inte in på det här. Eftersom information går förlorad när man omvandlar AdobeRGB till sRGB, så kan man inte efteråt komma tillbaka till AdobeRGB.

När kan då AdobeRGB vara av praktisk nytta? Jo, det är framförallt om man vill printa ut sina bilder på en riktigt högkvalitativ printer. Dessa kan ofta återge mer mättade färger än vad en bildskärm kan göra. Men det gäller då att se till att printern verkligen är inställd för AdobeRGB, eftersom det i de flesta sammanhang antas att bildmaterial använder sRGB.

En slutsats angående val av färgrymd skulle kunna vara att sRGB är ett säkert kort. Den ger bra färgåtergivning i alla sammanhang, men kanske inte den allra yppersta i avancerade tillämpningar (speciellt printning). AdobeRGB kan vara ett bättre val om man ska framställa utskrifter av yppersta kvalitet. Men för sådana mer avancerade tillämpningar är det antagligen bättre att fotografera i RAW-format, eftersom man då kan framställa ett godtyckligt antal jpeg-bilder med olika färgrymder ur samma RAW-bild\*. Att arbeta med bilder i RAW-format möjliggör också mycket mer avancerad bildbehandling än om man låter kameran själv tillverka sina jpeg-bilder.

Förutom att styra hur bildens färger återges, så innehåller färgrymderna sRGB och AdobeRGB även en specifikation av hur bildens gammakorrektion ska utföras. Gammakorrektion utgör en icke-linjär skalning av bildens pixelvärden, och beskrivs mer utförligt i kap. 14.6. Syftet med gammakorrektion är att på ett bra sätt kunna återge gråtoner och färger trots att man i jpeg-bilder bara har 256 nivåer i varje delfärg.

Förutom sRGB och AdobeRGB finns ytterligare ett antal färgrymder. Men dessa används mest i speciella, professionella tillämpningar.

---

\* En RAW-bild innehåller typiskt mer färginformation än vad som ryms i både AdobeRGB och sRGB.