

FÄRGG & LJUS

Redaktörer Karin Fridell Anter | Ulf Klarén

för människan
– i rummet

Innehåll

INLEDNING – Karin Fridell Anter, Ulf Klarén	11
Ett sammanhållet kunskapsområde	12
Det upplevda och det mätbara	13
Om boken	13
MÄNNISKA, FÄRG, LJUS, OMVÄRLD	15
1. Med mänskligt mått mätt – om perception, färg, ljus och rum – Ulf Klarén	19
Se och mäta	19
I begynnelsen var rummet: överblick och helhet	20
I begynnelsen var tiden: dynamik och stabilitet	22
Ljushetens relativitet	24
Kulörtonens relativitet	25
Färgade skuggor	26
Perceptuell uppmärksamhet	26
Ord för sinnesupplevelser	29
Upplevelsenivåer	30
Kategorisk perception	30
Direkt erfarenhet	30
Indirekt erfarenhet	32
Den estetiska dimensionen	32
Allt finns i allt	34

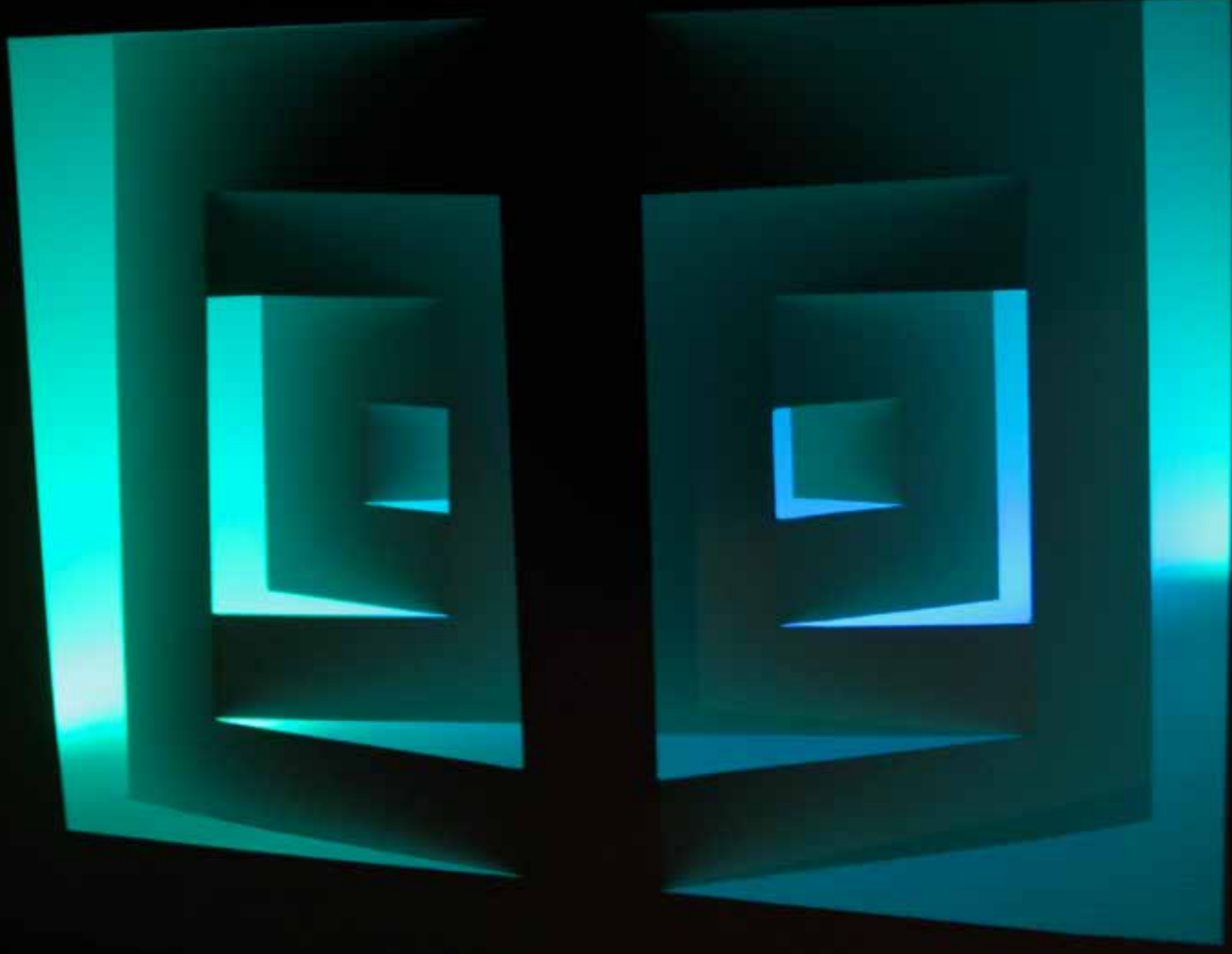
2. Verkan av färg och ljus – beteenden och reaktioner – Thorbjörn Laike	39
Ljusets icke-visuella effekter	41
Färgens påverkan på människor	45
Forskningsresultat och design	47
Sammanfattning från ett forskningsperspektiv	49
3. Från brinnande lågor till lysdiodernas 2010-tal – ljus och belysning kulturhistoriskt sett – Jan Garnert	53
Eldens kvällar	55
Bivax bäst belysning	57
Den ensamma ljuskällans sista tid	59
Dagsljus och nordiskt ljus	60
Upplysningens århundrade	62
Landet lysrör	64
In i framtiden	66
ATT BESKRIVA FÄRG OCH LJUS	69
4. Att begripa begreppen – Karin Fridell Anter	73
Vad menar vi när vi talar om ljus och färg?	73
Ljus och färg som sinnesupplevelser	74
Ljus och färg enligt fysisk teori	78
Att använda fysik för att beskriva upplevelse	81
Vad menar vi med <i>ljus</i> och <i>färg</i> ?	84
Några exempel på ord med flera betydelser	85
5. Belysningstekniska begrepp och mätmetoder – Karin Fridell Anter, Leif Berggren	87
Den elektromagnetiska strålningen	87
Fotometrins grunder	87

Fotometriska enheter	89
Fotometrins praktiska användning	89
Färgtemperatur	90
Korrelerad färgtemperatur	90
Metoden för att fastställa korrelerad färgtemperatur	91
Färgåtergivningsförmåga	92
Effektivitet, ljusutbyte	95
6. Visuell rumslig analys – Ulf Klarén	97
PERCIFAL – visuella färg- och ljusbegrepp	98
7. NCS och andra färgsystem – Karin Fridell Anter	103
Olika färgsystem för olika ändamål	103
NCS – utgångspunkter, begrepp och beskrivningsmodeller	105
NCS färgkartor och färgprovssamlingar	106
Några exempel på användningsområden	108
LJUSKÄLLOR OCH FÄRGMATERIAL	111
8. Dagsljus, fönster och fönsterglas – Barbara Szybinska Matusiak	115
Dagsljus – en dynamisk resurs	115
Fönstret som en ram för utsikt	120
Fönstret som ljuskälla	122
Att leda in dagsljus utan fönster	126
Fönsterglas som filter för dagsljuset	131
9. Artificiella ljuskällor och deras användning – Leif Berggren	137
Ljuskällor, armaturer och belysningsanläggningar	137
Olika typer av ljuskällor	139

Ljusets riktning och fördelning	143
Att planera belysning	144
10. Färg som material – Pär Duwe	147
Färgindustrin och dess råvaror	149
Pigment och brytsystem	153
Samspelet mellan ljuset och den målade ytan	154
Att välja och föreskriva färg och måleri	158
11. Strålning, yttreflektion och färg – Johanna Enger, Karin Fridell Anter	167
12. Materialens ytor och färger – Ulf Klarén	177
LJUS OCH FÄRG I BYGGDA RUM	185
13. Ljus och färg som stöd eller hinder – Helle Wijk, Cecilia Häggström	187
One size doesn't fit all!	187
Att anpassa miljön till en åldrande befolkning	187
När vi blir gamla	188
Åldersrelaterade förändringar av seendet	190
Att känna sig hemma och ha kontroll över sin situation	191
Ljus som stöd eller hinder	192
Färg som stöd eller hinder	193
Tydliga former och ett tydligt rum	196
Tillgänglighet i offentlig miljö	197

14. Färg, ljus och rumslig dynamik	
– Monica Billger, Karin Fridell Anter, Cecilia Häggström	201
Färg utan rum?	201
Tingens form och färg	202
Färger i rum	205
Färgens elasticitet	209
Ljuset i rummet	210
Rummets upplevda storlek, dimensioner och atmosfär	214
Att arbeta med rumslig gestaltning	217
OM FÖRFATTARNA, TACK, REFERENSER, SAKORD	221
Om författarna	223
Tack!	225
Referenser	227
Sakord	235

FOTO: ULF KLARÉN



Ljus och färg skapar tillsammans vår visuella upplevelse av den värld vi lever i. Trots detta behandlas färg och ljus alltför ofta som två skilda kunskapsfält. Den som arbetar med färg saknar ofta kunskap om ljusfrågor, och den som arbetar med ljus vet inte tillräckligt mycket om färg. Kunskaperna om både färg och ljus är dessutom uppdelade på olika professionella och akademiska områden, vart och ett med sin egen uppsättning av teorier, begrepp och metoder. Den som vill skapa sig en egen förståelse, och kunna tillämpa den i sitt arbete, kan lätt gå vilse i allt detta – med resultatet att endast en liten del av existerande kunskap kommer till nytta i praktiken.

Det finns också ett stort behov av att formulera och föra ut ny kunskap. Kraven på att spara energi har lett till en snabb omställning till nya energisnåla ljuskällor, bland annat LED (ljusemitterande dioder), och därmed har gamla erfarenhetsbaserade kunskaper om ljus och färg delvis blivit förlegade.

Den här boken är ett bidrag till det sammanhållna kunskapsområdet färg – ljus – rum. Målsättningen är att förklara ljus för färgspecialisterna, att förklara färg för ljusspecialisterna och att samtidigt förmedla en förståelse för att ljus och färg måste behandlas tillsammans. Dessutom vill vi bringa reda i skenbara motsättningar mellan den praktiskt baserade kunskapen hos hantverkare, tekniker och designers och den teoretiskt baserade kunskapen hos akademiker inom olika discipliner.

Boken vänder sig främst till dem som arbetar professionellt med någon aspekt av färg eller ljus, till exempel arkitekter, belysningsplanerare och färgkonsulter. Den är också tänkt att kunna användas i utbildningssammanhang. Avsikten är att ge bakgrunder, fakta och förhållningsätt. Det är ingen handbok i hur man använder färgen praktiskt eller estetiskt och heller ingen traditionell "färg- och ljuslära" som presenterar estetiska principer eller doktriner.

Det som är nytt, och som skiljer boken från andra böcker om liknande ämnen, är helhetsgreppet. Många av läsarna känner redan till en del av det som sägs, men mycket få har god kunskap om allt det som behandlas. Det betyder att läsaren kan hitta både avsnitt som upplevs som elementära och avsnitt som ger helt ny kunskap – men det som är elementärt för en läsare kan öppna nya dörrar för en annan.

Kunskap kommer alltid till i en växelverkan mellan teori och praktik. Vi hoppas att boken ska kunna stödja, berika och ge perspektiv på egen konkret erfarenhet. Färgens, ljusets och rummets verklighet finns ständigt tillgängliga för observationer och försök. Återstår alltså för läsaren att fullfölja kunskapsprocessen genom egna försök och observationer.



Fig. 1. SYN-TES-projektets finansiärer och deltagare.

Ett sammanhållet kunskapsområde

Boken bygger på det tvärvetenskapliga nordiska forskningsprojektet *SYN-TES: Människa färg och ljus. Syntetisering för ett sammanhållet kunskapsområde*, som genomfördes 2010–2011.¹ Inom SYN-TES och dess under- och sidoprojekt arbetade forskare med olika ämnesinriktning tillsammans med representanter för företag som arbetar med färg- eller ljusfrågor. Alla deltagare var experter på färg och/eller ljus, men med mycket olika utgångspunkter. I gruppen fanns företrädare för olika akademiska discipliner – arkitektur, design, konst, miljöpsykologi, vårdvetenskap, pedagogik, konstvetenskap, teatervetenskap – och teknisk och designmässig expertis från företag som arbetar med belysning, färgmaterial och standardiserade färgprover. I en vidare cirkel samarbetade man med expertis inom tillverkning och föreskrivande av fönsterglas och med praktiker inom arkitektur och belysningsplanering. Arbetet finansierades av KK-stiftelsen och Energimyndigheten tillsammans med de medverkande företagen.

SYN-TES-projektet innebar att kunskap som byggde på teoretisk förståelse mötte kunskap som byggde på praktisk erfarenhet, och alla deltagarna upptäckte att man hade mycket att lära av varandra. Utifrån helt skilda utgångspunkter var man överens om att förståelsen av samverkan mellan färg och ljus är nödvändig för att kunna skapa miljöer som är bra för männis-

kor. Därför behövs en gemensam kunskapsbas för verksamma inom färg- och ljusområdena.

Den viktigaste målsättningen för SYN-TES-projektet var att bidra till att färg och ljus skulle börja formeras som ett sammanhållet kunskapsfält, där upplevelsemässiga och tekniska aspekter skulle mötas. Trots att både färg och ljus är föremål för intensiv forskning runt om i världen finns det mycket få vetenskapliga studier som arbetar med hela problemkomplexet färg – ljus – rum. SYN-TES-projektet är därmed unikt i sin strävan att skapa en syntes av kunskapsområden som under lång tid har utvecklats parallellt, utan att befrukta varandra.

Svensk forskning om både färg och ljus har länge varit internationellt framstående, och den svenska forskningen har utmärkt sig genom ett helhetsperspektiv som utgår från människans upplevelse och undersöker komplexa rumsliga sammanhang.² I SYN-TES medverkade också forskare från Norge och Finland, och projektet har även presenterats och diskuterats i internationella sammanhang.³

SYN-TES har

- utvecklat och förklarat begrepp, till stöd för kommunikation mellan yrkesgrupper
- formulerat ny kunskap om hur färg och ljus samverkar i miljön, till stöd för praktiskt arbete med färg och ljus
- formulerat och testat pedagogiska analysmetoder, till stöd för utbildning
- utvecklat och prövat metoder för att studera färg och ljus i rum, till stöd för fortsatt forskning.

Det upplevda och det mätbara

Färg och ljus är upplevelser, någonting vi uppfattar med våra sinnen. Samtidigt finns det tekniska mätmetoder och instrument för att mäta både färg och ljus. Ett grundläggande problem inom både färg- och ljuskunskap är att den förståelse som vi kan få genom våra sinnen – helt enkelt genom att se – ofta får stå tillbaka för den kunskap som grundas på teorier om upplevelsernas fysiska orsaker. Förklaringsmodeller med strålning av olika våglängder framställs som mera “sanna” eller “egentliga” än den mänskliga upplevelsen av ljus och mörker, gult och blått.

Inom projektet SYN-TES, och i arbetet med den här boken, menar vi att verkligheten är så komplex att både det ena och det andra är sant, utifrån sina egna utgångspunkter. Vi har satt oss målet att klargöra skillnaderna mellan fysik och upplevelse för att därmed möjliggöra ett fruktbart utbyte av kunskaper och erfarenheter.

Upplevelsen av rymd, rumslighet, omslutenhet eller öppenhet kan inte beskrivas med hjälp av byggnadsmått. Detta är ganska självklart för den som arbetar med byggnadsgestaltning. En helt annan sak är sedan att man måste föreskriva vissa mått och material för att kunna åstadkomma den önskade upplevelsen.

Upplevelsen av rummets färg är en del av den rumsliga totalupplevelsen och kan – på motsvarande sätt – inte reduceras till de nominella färgerna hos rummets begränsningsytor. Att beskriva färgen i ett rum genom att hänvisa till de NCS-koder man valt för rummets ytor kan liknas vid att använda kubikmeter som

ett mått på rumsupplevelse. Likaså kan ljuset i rummet inte reduceras till den strålning som kommer ut ur lampan eller in genom fönstret.

Om boken

Forskningsresultaten från SYN-TES har kunnat överföras till ett bokmanus tack vare stöd från Bertil & Britt Svenssons stiftelse för belysnings-teknik. Bokens kapitel är skrivna av experter inom respektive ämnesområde, och de flesta författarna deltog i SYN-TES-projektet. Samtliga författare har under arbetets gång fått möjlighet att läsa och kommentera varandras texter.

Bokens genomgående tema är den rumsliga samverkan mellan färg och ljus, något som genomsyrar även kapitel som mer specifikt behandlar den ena eller andra frågan. Kapitlen kompletterar och hänvisar till varandra och är placerade så att boken ger en gradvis fördjupad kunskap om den läses från början till slut. Samtidigt är varje kapitel skrivet för att kunna läsas separat. De olika kapitlen har olika språk och karaktär, beroende sitt tema och på författarnas bakgrund. Vi ser detta som en tillgång och som ett uttryck för de många traditioner som finns inom ämnesområdet.

Det inledande blocket har rubriken *Människa, färg, ljus, omvärld*. Där visas hur människan möter och förstår sin omvärld genom perception av färg och ljus, och hur färgen och ljuset påverkar oss fysiologiskt. Med hjälp av bilder målade av konstnärer från olika tider skildras också hur människor har skapat sitt livsrum

NCS – Det Naturliga Färgsystemet – är svensk standard för färgbeteckningar. I boken använder vi genomgående NCS begrepp och modeller för att beskriva och analysera färger och deras visuella relationer. (Se kapitel 7.)

med utgångspunkt från de ljuskällor som fanns att tillgå.

Bokens andra block handlar om att beskriva färg och ljus. De ord vi använder har ofta olika betydelse för olika yrkesgrupper och inom olika kunskapstraditioner. Ett inledande kapitel diskuterar de svårigheter detta medför, och därefter presenteras grundläggande ljus- och färgbegrepp utifrån olika utgångspunkter: Belysningsteknikens fysiskt mätbara egenskaper, en visuellt baserad metod för beskrivning av ljus i rum och några av de olika system som används för att beskriva färgupplevelser.

I det tredje blocket presenteras de olika ”byggstenar” som kan användas för att ge färg och ljus i byggda rum. Ett kapitel behandlar

dagsljus, fönsterglas och fönster och ett annat presenterar aktuella artificiella ljuskällor. Dessutom diskuteras möjligheterna och begränsningarna hos målade ytor. Färger och materialitet hos andra ytmaterial visas genom ett antal bildexempel, och samverkan mellan ljus och färgade ytor förklaras utifrån deras fysiska egenskaper.

Bokens avslutande del diskuterar tillämpningen av ljus- och färgkunskap i byggda rum. Ett kapitel tar upp hur färg och ljus kan fungera som stöd eller hinder i vardagen, speciellt för människor med funktionsnedsättning, men även för alla andra. Därefter presenteras forskningsresultat om hur färg och ljus samverkar i rummet.

Noter

¹ Projektet SYN-TES och dess många delprojekt presenteras i ett antal rapporter som kan laddas ned kostnadsfritt från www.konstfack.se/SYN-TES.

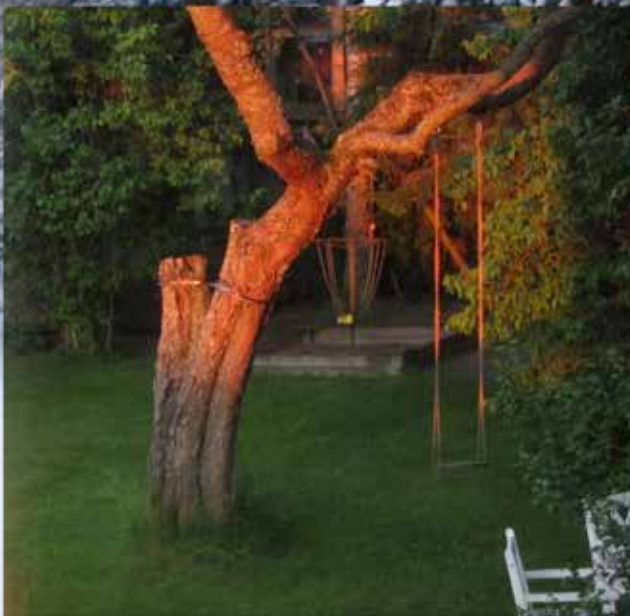
² För en sammanställning av aktuell internationell forskning inom området se Fridell Anter 2012b. Den svenska forskningen fram till 2007 presenteras i Fridell Anter 2008a och 2008b, och några av dess främsta representanter presenterar sitt arbete i antologin *Forskare och praktiker om FÄRG LJUS RUM* (Fridell Anter 2006).

³ Se www.konstfack.se/SYN-TES för konferenser och publicerade presentationer.



FÄRG OCH LJUS

FOTO: ULF KLARÉN



1 Med mänskligt mått mätt – om perception, färg, ljus och rum

Vår mest grundläggande, instinktiva, upplevelse är att omvärlden finns till som ett objektivt faktum. Det är först när vi lär oss reflektera över omvärlden som vi blir medvetna om att vi har en egen inre värld.¹ I växelverkan med omgivningen fyller våra sinnen sin funktion så fulländat att vi nästan inte märker att de finns. Vi uppfattar oss naturligt som en del av verkligheten; vi är närvarande i världen självklart och obehindrat.

Men det är en sak att spontant uppfatta omgivningen och att intuitivt känna dess ”tonfall”. En annan är att medvetet kunna reflektera över upplevelser och intryck som sådana. När vi formger, färgsätter och belyser vår miljö krävs inte endast förmåga att intuitivt uppleva en rik och sammansatt omvärld. För kreativ gestaltning och kritisk distans krävs också kunskap om de lagbundenheter och förutsättningar som gäller hur vi upplever. Och detta rör inte endast designers, konstnärer och forskare. Det rör i hög grad även tekniker och beslutsfattare, och egentligen oss alla. Vi har alla ansvar för och intresse i hur vår omvärld formas.

Se och mäta

Den elektromagnetiska strålning som bidrar till ljus- och färgupplevelserna kan mätas med instrument. T.ex. kan man mäta den ljusstrålning

som reflekteras från en färgad yta eller från en ljuskälla för att beskriva intensiteten eller våglängdsomfånget hos ljusstrålningen på en given punkt i ett rum.

Vid framställning av ljuskällor eller färgmaterial är det nödvändigt att använda mätinstrument för att kontrollera att produkterna håller en viss standard och att produktionsserier håller jämn kvalitet. Men ofta förväxlar man ljusstrålningen (som inte kan ses) med det ljus och den färg man ser och upplever. Detta skapar förvirring: en viss mängd ljus(-strålning) mätt i lumen eller lux eller vissa strålningsvåglängder kan ge upphov till mycket olika mängder upplevt ljus och många olika uppfattade färger. Och tvärtom: en viss ljus- eller färgupplevelse motsvaras aldrig i det rumsliga sammanhanget av bestämda lux- eller lumental eller strålningsvåglängder.

Den ljusstrålning, som når våra ögon när vi betraktar en yta, beror på karaktären hos den strålning som träffar ytan – strålningens riktning, intensitet och våglängdsfördelning. Den beror också på ytans egenskaper, hur ytan reflekterar/absorberar strålningen och om den är blank, matt eller skrovlig. Strålningen kan dessutom påverkas på sin väg mellan ytan och ögat, t.ex. genom luftföroreningar, luftfuktighet eller värme, men detta är oftast försumbart på nära håll. En mängd olika kombinationer av strålningsvåglängder kan ge färger som uppfattas



Känslorna beledsagar uppfattandet av ett musikstycke, liksom de beledsagar skeenden i livet³³, skriver Ludwig Wittgenstein. Ett musikstycke består av en följd av toner. Det har en strukturell likhet med något grundläggande i livets egna skeenden; en rytm, pauseringar, tonhöjder etc. Det har en formell struktur som är lik sådant som väcker våra känslor i omvärlden och kan därför fungera som exempel. Det finns inga känslor i musiken, men väl i vår sinnliga upplevelseerfarenhet av världen. Musiken är inte ett livets skeende, men upplevt liv abstraherat i en logisk expressiv symbol. Detta är giltigt för alla sinnliga uttryck.

Den estetiska uppmärksamheten begränsas ibland till de sinnliga kvaliteterna som sådana. Vi har en tendens att betrakta visuella strukturer i omvärlden som harmoniska eller balanseerade när de följer de perceptuella ordningar som den kategoriska perceptionen svarar för. (Se fig. 17.) Ett brott mot den kategoriska perceptionen ordningar uppfattas alltid som en avvikelse från det normala. Det är således fullt möjligt att bryta mot dem, men man kan inte ifrågasätta eller undvika dem. Detta är grunden för vad man brukar kalla formal estetik.

Allt finns i allt

Man skulle kunna säga att färg och ljus alltid är något annat samtidigt, färg och ljus har många aspekter. De tre upplevelsenivåerna är inbördes beroende av varandra och finns mer eller mindre närvarande i alla perceptioner. En uppfattad skillnad mellan två eller flera färger tillhör den grundläggande kategoriska perceptionen. Upplevelsen av färgen på en vägg – i skugga eller ljus – är en del av vår direkta erfarenhet av omvärlden. Kunskapen att rött har ett speciellt läge i ett färgsystem, att röda ytor absorberar elektromagnetisk strålning på ett speciellt sätt eller att röda hus i vissa sammanhang har hög (eller låg) social status har sin grund i indirekt erfarenhet.

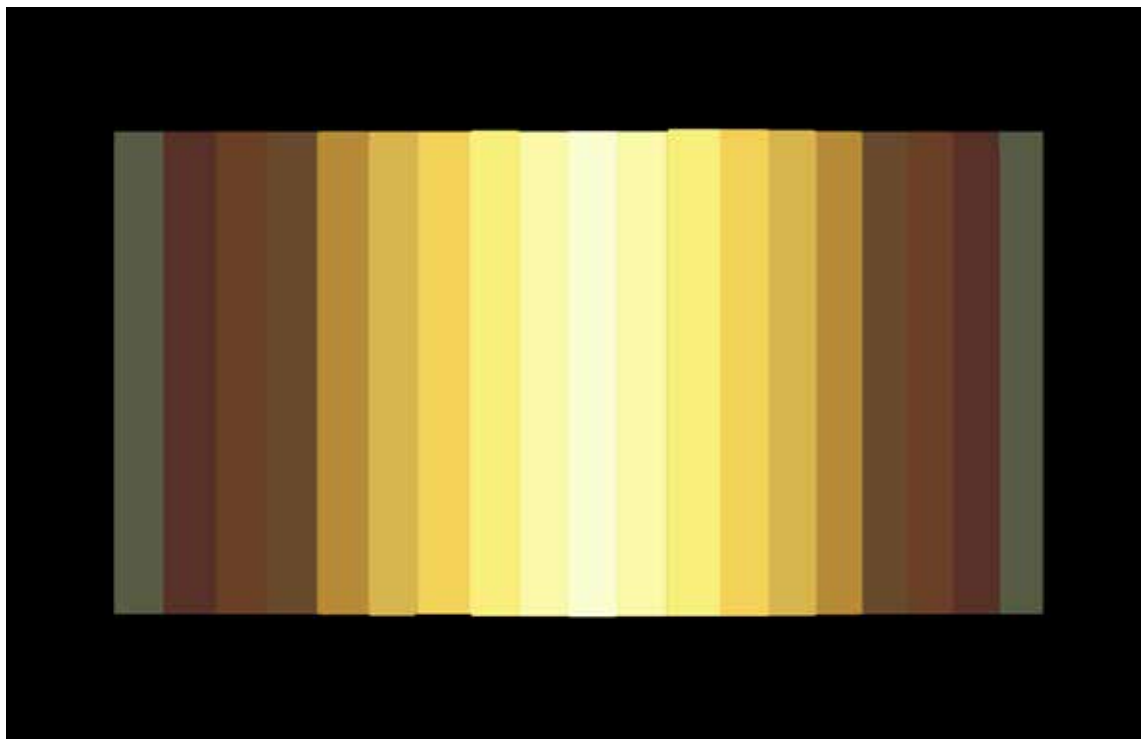
Vår upplevelse av världen är hel och sammanhängande. De perceptuella systemen har under tusentals år utvecklats i samverkan med omvärlden och det finns en mycket nära anpassning mellan människan och hennes omgivning; detta är den upplevda världen för oss³⁴ uppfattad med mänskliga sinnen och i ekologisk balans med den fysiska omgivningen.³⁵ Relationen mellan yttervärlden och människans inre värld är naturlig och obehindrad och vår upplevelse är strängt taget aldrig något avskilt ifrån omvärlden. I denna mening är färg och ljus naturliga men inte fysiska.³⁶

Att analysera det man ser som färg

Färger som vi ser kan inte identifieras och beskrivas på annat sätt än med hjälp av synen. Men vardagslivets färgord är inte tillräckliga för att användas i vetenskapliga sammanhang eller när man behöver en noggrann specifikation av en färg. Därför har man utvecklat färgsystem som ordnar och benämner färger med utgångspunkt från det som människor ser. Natural Colour System, NCS, är svensk standard för färgbeteckningar. NCS bygger helt på färgernas visuella egenskaper och inte på fysiska egenska-

Fig. 39. Färgernas uppträdandeformer enligt Katz är rent visuella. En lysfärg uppfattas som att den hör till ett lysande föremål men kan åstadkommas även på en yta, som exempelvis i mitten av denna bild.

Illustration: Ulf Klarén



per som pigmentsammansättning eller strålningsfördelning. Alla färger betecknas utifrån sin visuella likhet med sex elementarfärger (*gult, rött, blått, grönt, vitt* och *svart*). NCS-systemet, dess begrepp och användningsområden samt dess förhållande till andra färgsystem presenteras i kapitel 7.

NCS-systemet är utvecklat för *ytfärger*, alltså färger som uppfattas som tillhörande endast ytan hos ett föremål. Det tydligaste exemplet på en ytfärg är en täckande målad yta. Men färg har också andra *uppträdandeformer* som anger vad vi ser som bärare av färgen. En *volymfärg* uppfattas som att den genomtränger hela volymen hos ett föremål eller en substans. Exempel på detta är färgat glas, rök och vatten. En *lysfärg* uppfattas som att den hör till ett lysande föremål, exempelvis en ljuskälla. En *fältfärg* saknar specifik bärare och uppfattas ha ett obestämt rumsligt läge, som till exempel den blå färgen hos himlen. Färgens uppträdandeformer har beskrivits av den tyske psykologen David Katz (1889–1953) som förutom begreppen ovan även specificerade *glans* och *glöd*.¹ Mycket av det som brukar upplevas som ”liv” hos en yta har att göra med färgens uppträdandeformer – se bildexempel i kapitel 12.

Vilken färg vi uppfattar på en viss yta beror på en mängd faktorer, bland annat ytans beskaffenhet, ljuset, betraktningens avståndet och den rumsliga situationen. Den uppfattade färgen beror också på oss själva, vad vi förväntar oss och vad vi tittar efter. Världen präglas av ständigt skiftande ljus och andra betraktningförhållanden, och människors sätt att se och bedöma färger är inte helt lika för alla. Det finns alltså inget entydigt svar på frågan *Vilken färg har ytan?*

Men i många sammanhang krävs att man kan ange ytors och föremåls färger med hög precision, och på ett sätt som kan tolkas lika av alla. För att detta ska vara möjligt krävs en standardiserad referenssituation som eliminerar vardagens alla variationer. I en sådan standard-situation finns noggrant specificerade krav på exempelvis belysning, betraktningsavstånd och omgivande färger. Eftersom alla människor inte uppfattar färger exakt likadant innefattar den fördefinierade situationen också att man har an-

vänt ett antal observatörer, vilkas bedömningar har vägts ihop till ett medeltal. Den uppfattade färgen hos ett föremål i standardsituationen kan kallas dess *nominella färg*. Ett annat uttryck för samma sak är *egenfärg* – en term som dock visat sig kunna leda till missförstånd. De koder som är tryckta på NCS färgprover anger deras nominella färger. De beskriver provets utseende i standardsituationen och talar inte om hur provet uppfattas under en annan ljuskälla eller i en annan omgivning.



Fig. 40. Ytstruktur och glans har stor betydelse för vilka färger vi ser. Här har alla rutor näst intill samma nominella färg, men olika glans och andra materialegenskaper samverkar med ljus- och betraktningvinkeln och får oss att se olika färger. Foto: Ulf Klarén



Fönsterglas som filter för dagsljuset

I och med behovet att spara energi har man utvecklat en rad olika fönstermaterial, där glas kombineras med beläggningar eller fyllningar. Beroende på klimat och väderstreck har de till uppgift att hindra oönskad värmeinstrålning och därmed spara luftkylningsenergi, eller tvärtom hindra värmeutstrålning och därmed spara uppvärmningsenergi. Det finns också glasmaterial som är mer eller mindre translucenta – genomskinliga – utan att tillåta varken insyn eller utsikt. De används som fasadmaterial och innebär att en viss mängd dagsljus filtreras in i rummen

När dagsljuset filtreras genom glas absorberas olika våglängder i olika hög grad. För traditionella fönster med ett eller två glas ger detta ingen märkbar inverkan på de färger som kan upplevas i rummet, men om man väljer treglasfönster eller mer avancerade energilösningar så sker det tydliga förskjutningar hos färgerna i rummet.

Vissa energisparfönster är tydligt färgade, främst med tanke på byggnadens exteriöra uttryck, och det är inte förvånande att de kan ge stora förskjutningar av den invändiga färg-

← Fig. 84. Mies van der Rohes paviljong i Barcelona. Foto: Kine Angelo

skalan.¹⁸ Men även de glas som inte är avsiktligt tonade har en färg som framträder tydligare ju tjockare glaset är. Klart fönsterglas är normalt något gröntonat, beroende på järnoxider som finns inne i glasmassan. Även translucenta fasadmaterial som *Nanogel* eller *Heat Mirror*[®] är svagt grönaktiga. Glasens färg påverkar de färger man ser inne i rummet, och det blir speciellt tydligt när man kan jämföra nominellt likfärgade ytor som belyses genom både öppna och stängda fönster, eller genom både transparenta fönster och translucet fasadmaterial.

En aktuell undersökning¹⁹ visar att de färger vi ser bakom klara energiglasfönster eller translucenta fasader förskjuts mot gröngult på ungefär samma sätt som för en rad olika glasmaterial. Förskjutningarna är dock inte lika stora bakom translucenta material som bakom transparenta fönster.

Alla färger påverkas inte lika mycket. Ytor med mörka och/eller starka färger förblir relativt oförändrade mellan de olika situationerna medan ytor med bleka ljusa färger kan förändras mycket. (Se fig. 85.) Denna förändring gäller både kulörton och nyans. Kulörtonen förskjuts mot gröngult på så sätt att färger med dominerande rödhet och/eller gulhet förskjuts moturs i NCS-cirkeln medan färger med dominerande blåhet och/eller grönhet förskjuts medurs. (Se fig. 86.) Samtidigt förstärks kulörtheten – färgen blir starkare – för färger som ligger nära grönt, och nominellt neutralgrå ytor kan bli tydligt grönaktiga. Färger nära violett förlorar i stället sin kulörthet och blir gråare. Svagt blå ytor kan förlora sin blåhet och upplevas som gulgröna, och gula ytor får en tydlig dragning mot grönt. (Se fig. 87–91.)

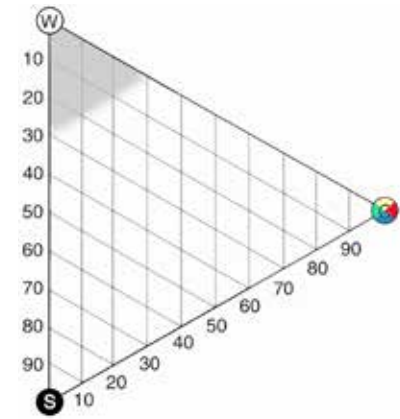


Fig. 85. Ungefärligt nyansområde för färger som är känsliga för kulörtonförskjutning orsakad av fönsterglas. Visad i NCS-triangeln som förklaras i kapitel 7.



Fig. 86. Typiskt mönster för kulörtonförskjutning visad i NCS färgcirkel som förklaras i kapitel 7. Pilarna visar förskjutningens riktning från färgprovet sett i dagsljus till samma färgprov sett bakom de testade glasmaterialen. Figuren visar bara förskjutningens riktning, inte dess storlek. Linjerna genom cirkeln markera de violetta och gulgröna brytpunkterna, eller snarare brytpunktsområdena, kring kulörtonerna R50B och G50Y. Olika material ger något olika brytpunkter, och inom de områden som markerats med ovaler är det därför mycket svårt att förutsäga hur färgerna kommer att förskjutas.

Kontrastomfånget

Ett stort *kontrastomfång* mellan färgerna i ett rum bidrar till att vi ser rummet som mera belyst. I ett starkare ljus uppfattar vi kontraster mellan färgfält som i ett svagare ljus är likadana. Och omvänt: Om vi uppfattar ett större kontrastomfång hos ytornas färger (från riktigt ljus=vitt till riktigt mörkt=svart) så upplever vi att det finns mera ljus i rummet. Om kontrastomfånget är litet så kan det tolkas som effekten av ”dåligt ljus” – även om det beror på att det inte finns några riktigt ljusa eller mörka föremål/ytor i rummet.

Motsvarande gäller även kontrasterna mellan gråaktiga och starkt kulörta färger. Om vi inte uppfattar några sådana kontraster så kan

vi uppfatta ljuset som ”skumt” (”skymningsaktigt”), och om vi ser tydliga skillnader mellan olika färger så kan vi uppfatta ljuset som starkare och klarare. Det betyder att förekomsten av starka färger och av vitt och svart, kan bidra till att rummet upplevs som väl belyst – alldeles oavsett den mätbara belysningsstyrkan. De ytor eller föremål som bär dessa färger behöver inte vara stora, det räcker att de finns, därför att kontrastomfånget ska bli stort och hjälpa oss att uppfatta ljus i rummet. Även om man väljer en färghållning med likartade färger är det därför viktigt att det finns detaljer som är både svarta och vita, och även relativt starkt kulörta detaljer med tydligt olika kulörtoner.¹⁴ (Se fig. 171 och 172.)



Fig. 171. När vi ser större färgkontraster upplever vi att det finns mera ljus. Den vänstra bilden strålar av ljus, medan den högra ger ett dunklare intryck. Ändå är det bara färgen på fågeln och de tre färgproverna som har ändrats. Foto: Ulf Klarén



Fig. 172. De svarta tavelramarna och de röda blomkrukorna ökar kontrastomfånget i rummet och har betydelse för hur vi uppfattar dess ljus. Ur Fridell Anter 2011a. Foto: Ulf Klarén

Att förstå rummets form

För att vi ska uppleva ett rum som väl belyst krävs det också att färgsättningen inte motverkar vår förståelse av rummets form. Om rummet färgsätts på ett sätt som – avsiktligt eller oavsiktligt – motverkar ljusets spridningsmönster, så kan det ”störa” vår tolkning av ljusets formåtergivning och förskjuta gränserna i hur vi i seendet skiljer mellan ljus, färg och form. Vi

får svårare att uppfatta rummets form och kan uppleva att det beror på otillräcklig belysning.¹⁵

Samma sak kan ske om gränslinjerna mellan olika färgytor i rummet är osynliga, till exempel för att de döljs av gardiner eller andra inredningsdetaljer. Slutsatsen är alltså, att en färgsättning som stör vår rumsuppfattning kan leda till att det går åt mera energi för att belysningen ska upplevas som bra.



Fig. 173. En färgsättning som stödjer rumsförståelsen gör att vi kan uppleva rummet som ljusare och därmed kräva mindre belysning. Bilderna visar ett experimentrum som målades på flera olika sätt för att testa hur detta påverkade upplevelsen av rummet och dess ljus.

I båda bilderna är fönsterväggen vitmålad och den högra väggen gråmålad. Skiljelinjen mellan vitt och grått är i den vänstra bilden skymd inne i fönsternischens vinkel, medan den i den högra bilden har gjorts tydlig genom att pelaren målats vit.

Det vänstra rummet uppfattades som mörkare än det högra även om den mätbara ljusnivån var lika hög. Detta kan förklaras med att det högra rummet var tydligare. När gränslinjen mellan vitt och grått var svår att se kunde man få intrycket att sidoväggarna inte var målade grå utan i stället vitmålade och dåligt belysta. När gränslinjen flyttades var det uppenbart hur väggarna var målade, och den grå väggen gav inte längre intryck av att vara dåligt belyst. Ur Häggström & Fridell Anter 2012a.

Foto: Ulf Klarén