



OLIKA STÄMNINGAR. Genom att ljusreglera vita LED är det relativt enkelt att skapa olika stämningar i ett rum.

Ljusreglering av färgtemperatur på vita LED

TEXT BOEL HALLDÉN

Två av LED-teknikens mest kända fördelar är lång livslängd och låg energiåtgång. En ytterligare fördel, som kanske inte är lika känd, är att det är relativt enkelt att ljusreglera färgtemperatur på vita LED. På så sätt blir det inte bara mer effektivt att ljussätta, LED kan också användas i butiker, på museum och för att påverka vår hälsa.



Genom att ljusreglera färgtemperaturen på vita LED ställer man enkelt in så att inomhusbelysningen till exempel följer dagsljuscykeln. Med modern LED-teknik kan man exakt justera det vita ljusets färgtemperatur och ljusstyrka med bibehållen mycket hög färgkvalitet (över $R_a > 90$). Ett varmare vitt ljus får till exempel ett stengolv att se annorlunda ut än ett kallt ljus, ljusets färg ändrar också den upplevda färgnyansen på textilier och andra material.

Genom ljusfärgväxling, som mest effektivt görs med LED-teknik, kan man förstärka ljusets färg och intensitet. Ljusfärgväxling skapar nya möjligheter att gestalta rum med varmt och kallt ljus. Ett annat användningsområde är på arbetsplatser där anställda själva enkelt kan ställa in vilken färg på ljuset de vill ha. Också för butiker och museum är ljusfärgväxling användbart.

När man till exempel belyser kläder i en butik med kallt ljus får man dem att framträda bättre. Sten- och stålobjekt i museum belyses också

bäst med kallt ljus. Det kalla ljuset optimerar synförmågan hos besökarna och på så sätt får man objekten att framträda så bra som möjligt. Däremot måste föremål tillverkade i trä eller tegel belysas med lite varmare ljus för att de ska framträda på ett bättre sätt.

Det finns en annan fördel att använda LED i museum. Ljuset från dioden saknar både infraröd strålning (IR) och ultraviolett strålning (UV). Det senare gör att det med diodljus – till skillnad mot andra ljuskällor – är mindre risk för att förstöra ömtåliga material i museets föremål, vilket man gör med UV-strålning. Värme påverkar också ömtåliga material. Därför kan även LED-belysning, som oftast belyser föremål från mycket nära avstånd, i speciella fall skada de belysta föremålen.

MAN UTGÅR FRÅN BLÅA DIODER

De ”vita” ljusdioderna har bara funnits några år. För att få fram vitt ljus till allmän- och accentbelysning används normalt effektiva blå dio-

der till vilka man tillsätter lyspulver. Man kan också skapa det vita ljuset genom en så kallad additiv färgväxlingsteknik då röda, blåa och gröna dioder blandas i armaturen, tekniken kallas LED. Det vita ljuset kan sedan tonas till varmare eller kallare nyanser.

Vita lysdioder säljs normalt i varmvit, vit eller kallvit ljusfärg. Färgen definieras som korrelerad färgtemperatur i enheten kelvin (K):

Varmvit	2 700–3 300 K
Vit (neutralvit)	3 300–5 300 K
Kallvit	≥ 5 300 K

Solljusets varierar under dygnet mellan 2 000 och 6 000 K. Inom det området kan ögat uppfatta temperaturskillnader på 50–100 K.

Ljusnivån och färgblandningen hos färgade lysdioder eller lysrör kan styras med hjälp av digital teknik. Med den gamla lysrörstekniken krävs två lysrörsarmaturer för att kunna styra två olika färgtemperaturer, vilket sammantaget gör att »

» armaturerna blir så stora att de blir svåra att bygga in i inredningar på ett snyggt sätt. En LED-armatur för samma användning behöver inte bli större än 1–2 decimeter i diameter.

För att ljusreglera ljusets färgtemperatur och färgintensitet i en LED-armatur – eller med ett annat ord dimra – krävs ett speciellt driftdon

eller en extra dimmer mellan driftdonet och LED.

REGLERTEKNIKER

De dimbara LED-driftdonen använder en ljusregleringsteknik som kallas pulsviddsmodulation (PWM). LED-modulerna drivs med en fyrkantsvåg som varierar frekvensen

utifrån önskad ljusintensitet. Frekvensen varierar så snabbt när man tänder och släcker dioden att ögonen inte märker något flimmer. Om tekniken används för att ljusreglera olikfärgade LED separat efter färg kan man på enkelt sätt blanda färger. Varje färgad diod dimras för sig.

De vanligaste systemen för att styra »

FORSKNINGSRÖN OM DAGSLJUSETS PÅVERKAN PÅ MÄNNISKAN

Forskare har visat vilken stor betydelse det blåa ljuset mitt på dagen har för vår hälsa.

Människor påverkas positivt av att följa dagsljusets rytm. Ljus och olika färgtemperaturer spelar stor roll för våra biologiska processer. Dagsljuset börjar med varmt ljus på morgonen med låg ljushet, som sedan ökar för att bli ett klart, kallare och mer intensivt ljus mitt på dagen. Sedan faller det tillbaka till ett varmare ljus med lägre ljusstyrka på kvällen.

Forskaren Susanne Fleischer har studerat ljusets påverkan på människan i sin avhandling "Die psychologische Wirkung veränderlicher Kunstlichtsituation auf den Menschen" (2001) vid Institutet för hygien och arbetspsykologi i Zurich. Kontorsarbetare som medverkade i undersökningen utsattes för direktverkande ljus på morgonen med gradvis övergång till indirekt ljus på eftermiddagen.

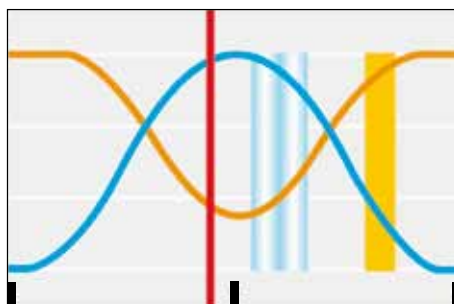
Dagsljuset varierar när moln passerar och solen förflyttar sig. Ju mer moln på himlen desto mer indirekt ljus utsattes personerna för och med färre moln kombinerades ljuset i lokalen med mer direkt ljus.

FÄRGTEMPERATUREN PÅVERKAR HUMÖRET

Resultatet av Fleischers undersökning visade att människors humör och känslomässiga status påverkas av artificiellt ljus – eller rättare sagt av ljusets färgtemperatur: Kort kan man säga att ett varmvitt spektrum (3 000 K) är vilande, ett kallt ljus, alltså det blåa dagsljuset (5 600 K) är stimulerande och upplivande. Aktiviteten ökar ju högre färgtemperatur.

Hon kom också fram till att artificiellt ljus kan användas som stimuli i ett kontors ljussystem utan att energikonsumtionen ökar.

Det har gjorts två "tolkningar" av Susanne Fleischers forskning där man har applicerat hennes forskning på olika sätt. Den ena tolkningen går ut på att lägga in toppar med blått ljus mitt på dagen för att stimulera vid extrem trötthet. Enligt Fleischer har ett kallt ljus en stimulerande effekt vilket



EXEMPELKURVA på en motivationscykel för normala kontorsarbeten.

bekräftades 2002 när David Berson på Brown university i usa fann en tredje receptor (nervceller) i ögat som inte användes för synen. De upptäckta nervcellerna responderar mycket känsligt för det synliga blåa ljuset, som synkroniserar människans naturliga dygnsrytm.

För lite ljus kan rubba dygnsrytmen, vilket i sin tur ger negativa effekter på människans biologiska rytm som kan leda till hälsoproblem. Det kalla blåa naturliga dagsljuset gör oss piggare, det hjälper oss att arbeta effektivare och förbättrar koncentrationen vid inläring.

Det ger också bättre sömnkvalitet. Ett bra ljus inomhus har samma positiva påverkan på hälsan och välbefinnandet.

För att tillgodogöra våra behov av ljus under dagen kan man förstärka dagsljuset inomhus genom att använda artificiellt ljus med mycket blått. Helst ska det blåa ljuset komma uppifrån och framifrån, som det gör när vi vistas utomhus. Nervcellerna som fångar upp det blåa ljuset finns i den nasala och lägre delen av ögat just för att kunna fånga upp ljuset från himlen, som kommer in i ögat ovanifrån och framifrån. Ett artificiellt ljussystem bör därför rikta ljuset på samma sätt för att vara biologiskt effektivt.

Upptäckten av den tredje receptorn kom efter Susanne Fleischers undersökning och har sedan adderats till hur man tolkar hennes forskning. Den andra tolkningen går ut på att ljuset ska regleras enbart efter dagsljuscykeln, eller motivationscykeln som den också ibland kallas.

Den kan beskrivas i en kurva som visar hur ljuset ska regleras för att folk ska trivas så bra som möjligt. Det sker med direkt ljus, indirekt ljus och "aktivt" blått ljus (det blåa ljuset finner man på toppen av kurvan). I motivationscykeln ingår också "välbefinnande" – med ljusets hjälp kan man skapa harmoni på morgonen, eller skapa stämningsskapande dekor på väggen på kvällen.

BRIST PÅ LJUS ORSAKAR RUBBNINGAR HOS ÄLDRE

Brist på ljus orsakar rubbningar av dygnsrytmen hos äldre. Problemen har ökat i äldreboende eftersom det kan vara svårt att ordna så att de äldre kan komma ut och exponeras för solljus – speciellt om de har fysiska handikapp eller är dementa.

På sjukhus och äldreboende kan man stödja den naturliga dygnsrytmen genom att låta inomhusbelysningen följa dagsljuscykeln. Nyligen har det rapporterats att med exponering för starkt ljus dagtid ökas avsöndringen av hormonet melatonin nattetid. Man tror att melatonin minskar kroppstemperaturen och hjälper oss att lättare somnar in.

På äldreboenden i Tyskland och Österrike har forskare gjort undersökningar om ljusets påverkan. Genom att låta inomhusbelysningen följa dagsljuscykeln har de lyckats få de äldre att bli mer aktiva på dagarna och sova bättre på nätterna. Medicineringen har också minskat. Det blåa ljuset, som används vid ljusterapi också inom vården, främjar dessutom läkande processer och känslan av välbefinnande.

Lyxförpackat ljus ökar köplusten på Skavsta



När tax-free butiken på flygplatsen i Skavsta övertogs av Inflight AB, behövde butiken en omfattande reovering av både inredning och belysning. Designmässigt skulle butiksinteriören beröra alla sinnen och ge en lyx och flärdkänsla som attraherar alla och samtidigt bidra till att öka köplusten bland resenärerna.

Tack vare effektiv ljusplanering har belysningsmiljön blivit än mer energieffektiv genom att de pendlade armaturerna placerats så att de riktar ljuset där de verkligen behövs och inget mer. Driftsekonomi har dessutom blivit bättre genom att byta till lampor med metallhalogen istället för halogen, vilket användes före reoveringen i butiken.



En av nyckelfaktorerna i inredningen var att låta belysningens allmänljus addera lyster och massor av gnistrande ljus.

"Många upplever att butiken verkligen känns härligt fräsch och det förväntade resultatet har absolut uppnåtts"

För att skapa ett allmänljus med en accentarmatur utan skuggeffekter används en bi-asymmetrisk optik, vilket sprider ut ljuset åt sidorna i stället för att sprida det nedåt mot golvet. Genom att hänga de pendlade armaturer i taket på rätt höjd i förhållande till hyllplanen kunde också skuggeffekter av varorna inne i butikshyllorna minimeras.

Läs om fler intressanta projekt på www.philips.se



Fakta

Butiksbelysning med minimerad skuggeffekt.

Philipsarmatur UnicOne – för CDM är helt elektronisk och använder den allra senaste tekniken – i både optik, ljuskällor och driftdon – vilket ger lägre energikostnader och bästa tänkbara belysning.

Philips ljuskälla, Master Color CDM Elite-T ger dig ett gnistrande butiksljus med mycket bra färgåtergivning Ra över 90.

UnicOne passar perfekt som butiksljus och i anläggningar som ska ge ett inbjudande intryck.

Produktspecifikation: www.philips.se

PHILIPS
sense and simplicity

Välkommen till monter A09:25 på
Nordic Light Fair där vi presenterar ett flertal nyheter.

Armatur: Space-Time, design Karim Rashid
www.zero.se

ZERO[®]



SNART ÄR DEN HÄR!



Den nya
katalogen
kommer
31 januari

MAXEL
KREATIV BELYSNING SEDAN 1933

» färgväxling är den digitala metoden DMX och det standardiserade digitala gränssnittet DALI (Digital Addressable Lighting Interface). För snabba färgväxlingar (RGB) vid till exempel effekt- och scenbelysning är DMX lämpligast medan DALI fungerar bäst för allmänbelysning (vitt ljus). Kan armaturen inte ta emot den aktuella signalen krävs ett externt gränssnitt (interface) som "översätter" DMX/DALI till PWM.

Förenklat kan man säga att ljusregleringen av det vita LED-ljuset sker på två sätt: dels med ett enklare och billigare styrsystem som motsvarar en dimmer, dels med ett mer avancerat system. I det enklare systemet väljer man ljusintensitet respektive färgintensiteten med varsin knapp. Färgtemperaturen ställs in efter användarens "känsla" av vad som passar bäst just där. Det mer avancerade styrsystemet har oftast en touchpanel eller en dator där användarna kan programmera in exakt hur de vill ha ljuset (både färgtemperatur och färgintensitet) över tiden.

Det är vanligt att butiker köper in containrar med spotlights med enklare metallhalogen istället för att betala lite mer för ett riktigt bra och varierande ljus, vilket snabbt kan ge en besparing via merförsäljning. Med LED och ett styrsystem skulle kunderna själva kunna ställa in ljusets färgtemperatur i exempelvis provrummet – glödlampa (det vill säga riktigt varm färg) för kläder de mestadels tänker bära inomhus, varmvitt ljus (3 000 K) för kontorskläder och ytterkläder kan de prova i dagsljusets färgtemperatur, det vill säga i 6 500 K.

I dagsläget är tekniken mogen för lägre ljusnivåer och ett begränsat antal produkter finns på marknaden. Inom ett år anser man att antalet LED-armaturer med mycket högre ljusflöden samt möjligheten till färgtemperaturförändringar kommer att ha mångdubblas.

Om två år kanske det är en självklarhet i flera av våra belysningsapplikationer. □



Pandora

Smälanning

Snål? Javisst. Pandora är en ny energieffektiv serie armaturer som sparar både på miljön och plånboken. Armaturen är diskret och passar i många olika miljöer på väggen eller i taket. Pandora är utrustad med rörelsesensor och går att få med växlande relä och vridmotstånd för inställning av trygg grundbelysning eller med inbyggd LED-enhet för nödljus.

Vill ni ha ett energioptimerat och behagligt ljus? Prata med oss på telefon 0370-69 07 20. www.proton.se

EXAKTOR
by PROTON lighting