



I den seneste tid har biografindustrien investeret mange penge i 3D-udstyr, som skal kunne konkurrere med moderne hjemmebiografer. De bliver nemlig mere og mere avancerede, og Full HD-fjernsyn, Blu-ray-afspillere og surround sound er blot nogle af de teknologier, som holder flere og flere kunder væk fra biografsalene.

Det er dog kun et spørgsmål om tid, før 3D-teknologien også indtager forbrugerelektronikkens verden i form af løsninger til hjemmebiografen, spillekonsollen – ja, sågar det almindelige fjernsyn.

Der har været mange mislykkede forsøg på at indføre 3D i filmindustrien, men denne gang lader det til, at alle de nødvendige ingredienser er på plads for at levere biograffilm, spil og fjernsyn i 3D.

## Hvad er 3D, og hvordan virker det?

### 3D-fjernsyn

Hele ideen med 3D-fjernsyn er at gengive den virkelige verden så realistisk som muligt. Det gøres ved at sende en strøm af let forskudte billeder til skiftevis det venstre og det højre øje, hvilket giver fornemmelsen af, at man er fysisk til stede i de billeder, man ser på skærmen. Teknikken kaldes stereoskopisk 3D, og den kan opnås ved at filme scenerne med to kameraer, som er en lille smule forskudt i forhold til hinanden. I praksis betyder det, at filmfotografen anvender to kameraer monteret på et bevægeligt stativ eller filmer med et særligt dobbeltlinsekamera.

### Tekniske principper – stereoskopi med polariserede briller

Polarisation er en ny og avanceret 3D-teknik, som adskiller de billeder, der skiftevis sendes til venstre og højre øje.

Begge billeder vises samtidigt eller fortløbende på skærmen, men med modsatte polarisationer. Seeren skal så bruge polariserede briller til at adskille de blandede billeder igen. Brillerne er 'passive', hvilket vil sige, at de ikke kræver batterier og derfor er meget billige.

Der findes to typer polarisatorer: lineære og cirkulære. Lineære polarisatorer kræver, at brugeren ser fuldstændig vandret på billedet for at undgå, at billederne til venstre og højre øje blandes sammen. Cirkulære polarisatorer, derimod, har ikke denne ulempe.

#### **Tekniske principper – stereoskopi med shutter-briller**

Dette er den mest brugte metode i produkt demonstrationer, og den forventes at blive standarden i næsten alle kommende 3D-fjernsyn. Med denne metode vises billederne til venstre og højre øje fortløbende (et efter et) uden polarisation.

Billederne sendes til hvert øje via såkaldte shutter-briller, som skiftevis gør det venstre og højre brilleglas gennemsigtigt. Shutter-briller er 'aktive', hvilket vil sige, at de kræver batterier og skal synkroniseres med skærmen for at sikre, at det rigtige brilleglas aktiveres på det rigtige tidspunkt. Eftersom shutter-briller kun lader hvert andet billede slippe igennem til venstre eller højre øje, er den effektive billedopdateringshastighed kun det halve af skærmens.

Et stabilt 3D-billede kræver en billedopdateringshastighed på mindst 100 Hz (Europa) eller 120 Hz (USA), hvilket giver henholdsvis 50 eller 60 Hz pr. øje. De kommende 3D ready LCD-skærme får en dobbelt så høj billedopdateringshastighed (200/240 Hz) for at sikre en tilfredsstillende 3D-oplevelse.

## **Hvor er 3D relevant?**

3D giver en opslugende, intens oplevelse og inddrager seeren i langt højere grad end det traditionelle 2D-materiale. Derfor egner 3D sig bedst til den slags film eller programmer, som virkelig vokser af den ekstra dybdefornemmelse og følelsen af 'at være der selv' – f.eks. film, sport og naturprogrammer. På den anden side er 3D-effekten ret begrænset i f.eks. et talkshow eller en nyhedsudsendelse.

Folk ser fjernsyn på forskellige måder, afhængigt af materialet. Af og til ser de fjernsyn sideløbende med noget andet, f.eks. madlavning, rengøring eller samvær med familie eller venner. Det kan man kalde 'overfladisk brug'. Andre gange koncentrerer folk sig virkelig om det, de ser i fjernsynet, og ser det formentlig fra start til slut. Det kan man kalde 'fokuseret brug'.

Eftersom det er nødvendigt at bruge særlige briller for at opleve 3D-effekten, er 3D-fjernsyn nok begrænset til sidstnævnte kategori. Det bliver simpelthen for besværligt, hvis folk skal tage deres 3D-briller af og på afhængigt af, om de ser fjernsyn eller snakker med familien.



De første generationer af 3D-fjernsyn vil have en betydeligt lavere lysstyrke i 3D-tilstand end normalt. Derfor er 3D-fjernsyn knap så egnet i omgivelser med meget lys – et andet argument for, at 3D hører til i kategorien 'fokuseret brug'.

3D er perfekt til computer- og konsolspil. *Gamere* er vant til at bruge udstyr i form af hovedtelefoner, så brillerne udgør ikke et problem. Desuden er spil baseret på 'én skærm, én bruger'-princippet, så selv de aktuelle autostereoskopiske 3D-skærme, som ikke kræver briller, er tilfredsstillende i denne sammenhæng og bliver måske oven i købet populære.

## Hvad kræver 3D-fjernsyn?

3D-fjernsyn kræver en ændring af hele kæden, lige fra optagelse og redigering af film og programmer til brugernes produkter hjemme i stuen.

### Produktion af 3D-materiale

Det er ikke nogen enkel opgave at producere 3D-materiale. Det kræver, at både kameramænd og filminstruktører lærer en masse nyt, og at de formår at bruge en afbalanceret mængde 3D i deres materiale.

### Blu-ray-diske

I december 2009 blev Blu-ray-standarden ændret for at imødekomme afspilningen af 3D-materiale. Dermed kunne filmindustrien påbegynde produktionen af de første film i 3D – en forudsætning for teknologiens succes.

### Blu-ray-afspillere

Blu-ray-film i 3D kræver nye 3D-kompatible Blu-ray-afspillere.

### HDMI-standarden

Der er desuden udviklet særlige formater til HDMI-forbindelsen mellem Blu-ray-afspiller og fjernsyn. Disse er samlet i standarden HDMI 1.4a. Det er dog muligt at se nogle 3D-formater med HDMI 1.3.

### Tv-udbydere

Verdens kanaludbydere arbejder også på at gøre 3D til en del af udbuddet af betalingsprogrammer ved at indføre særlige set-top boxe inden for den nærmeste fremtid. På længere sigt er der snak om at indføre 3D-kanaler på samme måde som de digitale kanaler via særlige 3D-modtagere.

### Fjernsynets håndtering af 3D-materiale

3D-materiale stiller også særlige tekniske krav til fjernsynet. Faktisk er ingen af de eksisterende fjernsyn på markedet i stand til at håndtere det, og det bliver heller ikke muligt at gøre dem 3D-kompatible, da det ville indebære en udskiftning af både billedplatformen og skærmen.



De nødvendige ændringer skal altså indføres i næste generations fjernsyn, hvilket omfatter nye billedplatforme, som ikke alene skal kunne håndtere 3D-signaler, men også adskille billederne til henholdsvis venstre og højre øje. Disse ændringer omfatter både hardware og software.

#### Skærmteknologi

Skærmproducenterne arbejder på at gøre næste generations LCD- og plasmafjernsyn 3D ready. Det kræver en udvikling af de eksisterende teknologier, så billederne til hvert øje kan sendes individuelt. Et af kriterierne for dette var, at billedopdateringshastigheden i de nuværende fjernsyn blev forøget, hvilket er sket for nylig med LCD-skærme med 200/240 Hz og plasmaskærme med 600 Hz.

#### 3D-briller

Indtil videre kræver det et par særlige briller at se 3D-materiale i ordentlig kvalitet. For at undgå at skulle ændre den optiske del af skærmen vil de fleste 3D ready-fjernsyn kræve de aktive shutter-briller, som skal synkroniseres med fjernsynet via infrarød, Bluetooth eller et simpelt kabel.

## Findes der 3D-programmer i dag?

Hvis man vil have den optimale 3D-oplevelse, skal materialet være filmet i 3D eller skabt dertil på en computer, som i filmen *Avatar*. Med andre ord kræver det, ligesom med alle nye lyd- og billedformater, at der eksisterer en tilstrækkelig mængde materiale, før forbrugerne er villige til at investere i denne nye teknologi.

Det forventes, at der i 2011 vil være omkring 200 film og 100 spil i 3D. Film- og spilindustrien starter muligvis med at udsende deres produkter på en disk med både 2D- og 3D-version for at slå igennem med 3D-format, indtil Blu-ray-afspillere bliver almindelige i forbrugernes hjem.

Det primære medie i 3D-teknologiens første par år bliver Blu-ray-disken. Årsagen til dette er, at infrastrukturen for levering af 3D Blu-ray-diske til kunderne allerede er på plads. Det eneste, kunden har brug for, er en Blu-ray-afspiller og et fjernsyn, der begge er 3D ready.

#### Kan gamle film konverteres til 3D ligesom med High Definition?

Ja, men det er en kompliceret proces, der kræver avancerede algoritmer, krævende computerberegninger og omfattende manuel redigering for at opnå et overbevisende resultat. Det tager lang tid at konvertere en 2D-film til 3D – faktisk meget længere tid end at konvertere en sort-hvid film til farve eller en celluloidfilm til High Definition. Og så vil resultatet stadig ikke være overbevisende.



### **Tv-udbydere**

Tv-udbydere har imidlertid også udvist interesse for det nye medie. Men hvis 3D-kanaler skal blive en realitet, skal udbydere investere enorme summer uden at opleve noget umiddelbart afkast, for ligesom med HDTV skal signalspektret igen opgraderes for at kunne håndtere det fordoblede antal billeder pr. sekund. Det kræver desuden et nyt komprimerings- og sendeformat – for slet ikke at tale om nye modtagere. Og overgangen fra det analoge til det digitale signal har vist os, hvor langsommelig denne proces kan være.

Derfor varetages de første 3D-udsendelser af tv-udbydere, som kan finde på at kræve store summer for deres betalingsprogrammer eller udvidede programpakker. Det kan også være, de tilbyder kunderne en ny type set-top box, som er 3D ready, evt. ved en simpel softwareopdatering af de eksisterende modeller. Disse kan så tilsluttes kundens 3D ready-fjernsyn på samme måde som en Blu-ray-afspiller.

## **Er der nogen ulemper ved 3D-fjernsyn?**

Der er nogle få. Nogle af dem er fundamentale, mens andre kan løses, efterhånden som nye generationer introduceres.

### **3D-effekten**

Overordnet set er 3D en meget mere opslugende oplevelse, end man er vant til. Den inddrager brugeren i langt højere grad – faktisk så meget, at det kan være en trættende oplevelse at se et langt program eller en film i 3D. Nogle mennesker føler sig køresyge af at se 3D-materiale, mens andre får hovedpine. Disse påvirkninger er dog sjældne og sker kun for ganske få.

### **De nødvendige briller**

En anden ulempe er, at både de aktuelle 3D-teknologier, og dem, der følger inden for de nærmeste par år, kræver de specielle 3D-briller. Brillerne gør hele 3D-oplevelsen til en mindre afslappet og mere fokuseret form for underholdning, som ikke så let kan kombineres med andre ting. Af samme grund vil 3D forblive tæt forbundet med programmer eller film, som man sætter sig ned og følger med i.

Hvis der er andre i rummet, der ser med, men ikke har 3D-briller på, vil de ikke opleve det samme skarpe billede på skærmen. I stedet vil de se et slags dobbeltbillede, som hurtigt bliver ret generende. Personer, som normalt bruger briller, risikerer at ridse både deres almindelige briller og 3D-brillerne, og desuden sidder 3D-brillerne sjældent ret godt uden på almindelige briller. Desuden resulterer de to par briller i optiske småfejl, som refleksioner eller forvrængninger i billedet.

Størstedelen af de produkter, som man vil kunne købe i den nærmeste fremtid, vil kræve, at man anvender shutter-briller, der bruger batterier, som skal udskiftes jævnligt. Brillerne bliver derfor forholdsvis tunge og kan blive ubehagelige at have på i længere tid ad gangen.

I første omgang bliver shutter-briller et unikt tilbehørsprodukt til kundens 3D-fjernsyn. Det betyder, at venner og familie ikke bare kan tage deres egne briller med, hvis deres 3D-fjernsyn er af en anden type. Dog forventes det, at shutter-brillerne vil blive standardiseret inden for få år.

Shutter-briller er baseret på en enkel LCD-teknologi, som giver brillerne polarisation. Dette kræver til gengæld, at når brillerne bruges, skal de være helt vandret i forhold til LCD-skærmen. Hvis man f.eks. ser fjernsyn, mens man ligger på siden, bliver 3D-effekten ødelagt, fordi billederne til det ene øje også når det andet øje – et fænomen, der kaldes for crosstalk. Desuden bliver lysstyrken i billedet reduceret, idet polarisatorerne blokerer noget af det polariserede lys fra LCD-skærmen. Denne ulempe har man ikke med plasmafjernsyn, som ikke sender polariseret lys.

#### **Crosstalk**

Crosstalk i 3D-billeder opstår, når billedet til det venstre øje bliver forstyrret af dele af billedet til det højre øje – og omvendt. Dette resulterer i uskarpe 3D-billeder.

#### **Øget strømforbrug og lavere lysstyrke**

Sidst, men ikke mindst, er der strømforbruget: 3D-fjernsyn går direkte imod den seneste tids bestræbelser på at reducere fjernsyns strømforbrug. Den lysstyrke, som brugeren oplever, er nemlig væsentlig lavere end på et normalt fjernsyn, og brugeren bliver derfor nødt til at skrue op for lysstyrken, hvilket resulterer i et højere strømforbrug. Det afhænger selvfølgelig af det individuelle 3D-fjernsyn, men strømforbruget kan være 2-4 gange højere end ved 2D og under samme lysforhold.

Summa summarum er, at 3D-fjernsyn ikke fungerer optimalt i dagtimerne, hvor der er meget lys i rummet. Og det er netop lysforholdene i rummet, som resulterer i den største mangel ved 3D-briller. Hver linse i et par aktive shutter-briller er lukket halvdelen af den tid, de er i brug. Ligeledes reducerer hver linse i et par passive polariserede briller den lysstyrkemængde, der når hvert øje, med 50 %. I praksis er lysstyrkereduktionen endnu mere end 50 %.

Den anden årsag til den nedsatte lysstyrke i billedet og det følgende øgede strømforbrug findes i den måde, LCD-skærme viser billeder på. De skaber crosstalk, og det kan kun modvirkes ved at indsætte sorte billeder mellem de normale billeder, og/eller ved at anvende scannende baglys, som reducerer skærmens lysstyrke. Dette er en ulempe, som ikke findes i plasmafjernsyn med 3D-funktionalitet.