

Reuzenbeelden

LED-techniek voor mega-displays

Rainer Bücken

Bij zeer grote beelddiagonalen hebben LED-displays niet veel concurrentie meer. Met de lichte LED's zijn videowanden van vele honderden vierkante meters net zo gemakkelijk te realiseren als een meervoudige HD-resolutie en halfdoorzichtige displays. Wij praten u even bij.

In 1962 vervaardigde General Electric de eerste rode luminiscentie-diode. Het duurde nog ongeveer 20 jaar voordat de kleur groen mogelijk werd; blauw was in 1994 een echte belevenis. Sindsdien staat de ontwikkeling niet stil. Fabrikanten als Nichia, Philips (Lumileds werd drie jaar geleden opgekocht), Osram, Sharp en Mitsubishi hebben de lichtdiodes gedurende de laatste tien jaar enorm verder

ontwikkeld. Vooral het rendement wordt steeds verder verhoogd. Momenteel produceren rode en groene LED's 60 tot 80 lumen per watt, wit en blauw blijven achter met ongeveer 40 lm/W. Gestreefd wordt naar 300 lm/W!

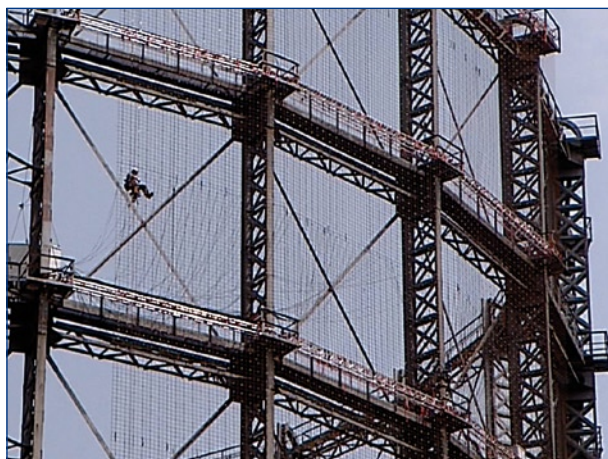
30.000 euro per vierkante meter

De huidige reuzendisplays zijn vrijwel allemaal met LED's uitgevoerd. Een uitzondering is de 'Jumbotron' van Sony, een grote beeldwand van 40 x 25 m, die in 1985 voor de eerste maal op de Science Expo in Tsukuba werd gepresenteerd en heden ten dage nog altijd in verschillende uitvoeringen in gebruik is. De wand bestaat uit een groot aantal kleine zwart/wit-tv's!

Voor reuzendisplays worden tegenwoordig meestal 6 mm LED's toegepast. De prijs per vierkante meter bedraagt ongeveer 30.000 euro, waar dan nog een besturingscomputer van 20.000 tot 50.000 euro bijkomt. De prijs zakt overigens met ongeveer 5% per jaar.

De LED's worden niet stuk voor stuk tot een groot display samengesteld, maar het gaat met een 'omweg' via verschillende integratiestappen. Er wordt gebruik gemaakt van kleine of grote modules die 'tiles' (tegels) worden genoemd. Om het complete beeld zo homogeen mogelijk te laten uitzien, worden bij veeleisende opstellingen alleen geselecteerde LED's gebruikt. De karakteristieken worden per tile vastgelegd, zodat de computer elke tile afzonderlijk kan bijregelen. Een andere methode is de toepassing van een Gauss-verdeling – per tegel worden willekeurige LED's gemonteerd, zodat onderlinge afwijkingen over een groter oppervlak worden uitgemiddeld.

De modules passen zodanig tegen elkaar dat er geen randen zichtbaar zijn. Bij heel kleine pixelafmetingen worden SMD-LED's toegepast, voor grotere pixels of clusters worden meerdere LED's samengevoegd. De onderlinge afstand van de pixels hangt af van de kijkafstand. Op één meter afstand kan het menselijk oog nog twee pixels onderscheiden die 0,3 mm van elkaar staan, bij 100 m is dat al 30 mm. Als vuistregel geldt dat bij een kijkafstand in



Figuur 1. De Berlijnse Gasometer werd met 660 vierkante meter LED's uitgerust (foto's: Ströer).



Foto: XL Video

meters een 'pixel-pitch' in even veel millimeters niet overschreden mag worden.

Bij indoor-displays moet de afstand tussen de LED's dan ook kleiner zijn, de pixel-pitch bedraagt daar 3 tot 6 mm. Voor buitentoepassingen ligt dat tussen 8 en 48 mm, in sommige gevallen wel 180 mm. Bij veel modules kunnen echter virtuele tussenpixels gegenereerd worden. Bij de DV8 van Mitsubishi is de fysieke afstand 16 mm, maar door een speciale aanstuurmethode lijkt het slechts 8 mm (zie www.diamond-vision.com/dynamic_pixel.asp).

Het grootste nightscreen van Europa

Een spectaculair voorbeeld van een reuzendisplay is sinds kort te zien in Berlijn. Ströer Megaposter liet door satis&fy bij het industriemonument Gasometer Berlin-Schöneberg een 33 meter breed en 19 meter hoog display op 78 m hoogte installeren (**figuur 1**), dat op de laatste dag van de IFA 2008 in bedrijf werd gesteld. De advertentiebeelden schijnen 's nachts in de richting van de nabije stadsweg (**figuur 2 en 3**). Rond drie miljoen euro hopen de uitbaters daarmee in de komende vijf jaar binnen te halen, wat voor de restauratie van het bouwwerk gebruikt zal worden.

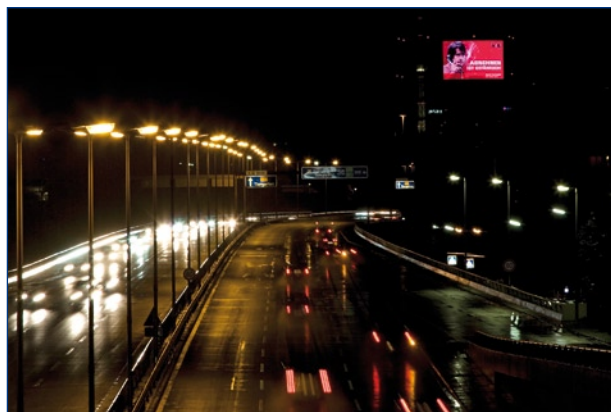
Het 'Nightscreen' met een beeldverhouding van 16:9 bestaat uit 550 LED-ketens. De lichtketens iColor Flex SLX van Color Kinetics, sinds een jaar onderdeel van Philips, hebben ieder 50 individueel adresseerbare LED-knooppunten. Deze zijn transparant en rond, drie centimeter groot en op afstanden van 15,6 centimeter langs een drieadelige kabel opgesteld, waarover zowel de voeding van 12 V als de aansturing plaats vindt. Elke knooppunt-print is voorzien van drie rode, twee groene en twee blauwe LED's en een 'Cromacore'-chip. Het geheel kan via Ethernet of DMX512 worden bestuurd, daarnaast zijn er ook voorgeprogrammeerde lichteffecten. Vanwege de hoge integratiegraad had de uitvoerende firma in Berlijn maar een maand nodig tot de eerste testrun.

De LED's halen een verlichtingssterkte van 3000 candela per vierkante meter (= 3000 nit) en zijn daarmee tienmaal

zo helder als een doorsnee pc-monitor. Daarmee is aan het eind van de dag de stroomrekening wat hoger – er wordt 80 kilowatt verstoekt bij een helderwit scherm, elke LED draagt daar dus met 2,9 W aan bij. Desondanks is er geen koeling nodig. Elke vier weken wordt het display geïnspecteerd. Blijkt reiniging nodig, dan worden er industriële hoogwerkers ingehuurd.



Figuur 2.
Te dichtbij en een slechte kijkhoek – LED's hebben afstand nodig en een blik recht van voren (Foto: Ströer).



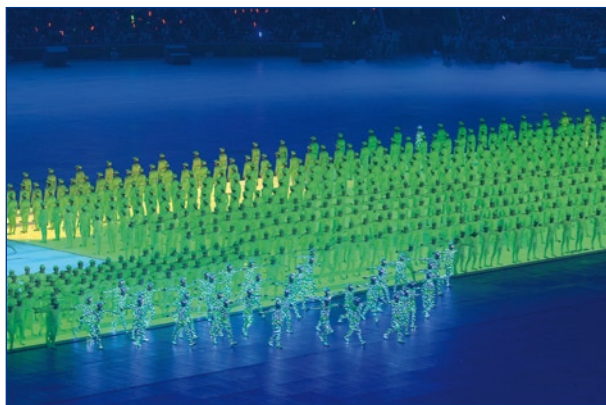
Figuur 3.
Autorijders hebben 's nachts het beste beeld (Foto: Ströer).



Figuur 4.
Het grootste display van Barco in Beijing beslaat de hele voorgevel van een flat (Foto: Barco).



Figuur 5.
Dit display met vijfvoudige HD-resolutie heeft Barco bij het Amerikaanse netwerkbedrijf Comcast geïnstalleerd (Foto: Barco).



Figuur 6.
Bij de grandioze openingceremonie van de olympische zomerspelen was ook de vloer een gigantisch LED-display (Foto: Alexander Lepges/Audio Technica).



Figuur 7.
Niet alle LED-modules hebben de belastingen van de openingceremonie in het 'vogelnest' goed doorstaan – verschillende begaven het.

Vijf maal HD

Op de markt voor reuzendisplays is het een bonte verzameling. "Onze kleinste LED-displays hebben een pitch van 4 mm en een lichtopbrengst van 2000 nit. De grootste hebben een pixelafstand van 28 mm en 6000 nit" aldus Thomas van Damme van Barco Media & Entertainment Division.

De kleinere LED's met een pitch van 4 en 6 mm vinden toepassing in indoor-displays, de grotere van 10 mm en meer dan 6000 nit worden buiten gebruikt. De displays hebben in de open lucht immers een geduchte vijand – de zon.

Het is duidelijk waar het in de toekomst heen gaat: Het rendement gaat elk jaar omhoog, meer licht met hetzelfde vermogen is daarbij de leus. Voor LED-grootbeeldschermen lijkt er geen fysieke grens te zijn. Barco's grootste display werd in Beijing geïnstalleerd – een zijde van een wolkenkrabber (750 m²) werd daarmee helemaal bekleed (**figuur 4**). En het einde is nog lang niet in zicht. "Voor indoor-toepassingen zijn beeldschermen van 10.000 m² mogelijk, voor outdoor zelfs 30.000 m² en meer" aldus de zegsman van Barco. "Er is in principe geen beperking".

Waarschijnlijk het grootste display met de hoogste resolutie heeft Barco bij het Amerikaanse netwerkbedrijf Comcast in Philadelphia geïnstalleerd. Het bestaat uit 10 miljoen NX-4 4-mm-LED-pixels, verdeeld over 6771 LED-modules. Het beeld is 25,4 m breed en 7,75 m hoog en heeft een vijfvoudige HDTV-resolutie. De signaalverwerking gebeurt door zes DX-700 LED-digitisers, zeven Encore videoprocessors en drie matrix-PRO-crossbars. Ook de vorm is wat ongebruikelijk (zie **figuur 5**, de toegang tot drie bedrijfstorens werd royaal vrijgehouden). Met deze videomuur moeten vooral werknemers en bezoekers vermaakt worden – in een informatief programma is niet voorzien.

Per vierkante meter wordt er een vermogen gedissipeerd van 500 watt, totaal dus $550 \times 200 = 110$ kW bij piekverbruik. Dat laatste komt maar zelden voor, meestal is eenderde genoeg. De energievoorziening en de koeling moeten echter deze maximale waarde wel aan kunnen. Tenslotte neemt de levensduur van een LED snel af bij een te hoge temperatuur. Pas vanaf 40 °C is koeling noodzakelijk. "Een bedrijfstijd van 50.000 uur zou voor de meeste LED's geen probleem zijn, dan pas is de helderheid tot de helft afgenomen" aldus Thomas van Damme.

Gedurende de olympische Spelen werden in Beijing talrijke reuzenbeeldschermen geïnstalleerd, waarbij ook hier Barco het grootste aandeel had. Alleen in het Olympiastadion was het anders. Daar bestond een groot deel van de vloer uit LED-elementen, die vermoedelijk door een Chinees bedrijf geleverd werden (**figuur 6**). De fabrikant werd niet genoemd. Vier miljard toeschouwers zagen het openingspektakel via hun eigen tv, 90.000 in het 'vogelnest'. Niet alle LED-modules hebben deze beproevingen doorstaan – donkere vlekken waren het resultaat (zie **figuur 7**). Maar al met al heeft dat geen afbreuk gedaan aan de show, het publiek vond het prachtig. Naast deze displays werden er ook extreem heldere projectoren ingezet.

Creatieve ontwikkelingen

Het bedrijf XL Video bestaat in Duitsland al 10 jaar. "We hebben de eerste LED-systemen in 1997 gebouwd", aldus Denis Papin, directeur van XL Video Germany. Een van de belangrijkste voordelen indertijd was dat een LED-muur slechts een derde woog van een Jumbotron en gelijksoortige systemen. Het bedrijf heeft voor het WK voetbal onder andere de Fan-Meile in Berlijn uitgerust, het grootste beeld was 60 m² en stond voor het Brandenburger Tor (**figuur**

8). De Duitse popster Herbert Grönemeyer laat zich bij zijn optreden graag zien op een wand van 230 m² (24,5 m x 8,50 m) zodat ook de 'goedkopere plaatsen' goed zicht hebben (zie kopfoto). Er zijn horizontaal 24 modules en verticaal 11 modules gemonteerd. Zo'n super TV weegt 21,8 ton en verbruikt maximaal 237.000 watt (bij helderwit). De gemiddelde waarde ligt echter 'slechts' op 30% daarvan. Er worden Mitsubishi DV8 LED's gebruikt met een fysieke pixel-afstand van 16 mm, virtueel is het 8 mm. Vanwege de geringe resolutie is de prijs van zo'n scherm relatief laag. Per vierkante meter is het 12.000 tot 13.000 euro, de complete wand komt dus op zo'n drie miljoen euro. Voor een week huur moet je rekenen op 75.000 euro en nog eens 15.000 euro voor transport en installatie. "Een dergelijke installatie duurt ongeveer vier uur, drie technici en zes assistenten werken daarbij samen. Voor het afbreken rekenen we ongeveer twee uur", verklaart Papin.



Ook de olympische wereldbol in Beijing bestond uit LED-modules (Foto: Alexander Leppes/Audio Technica).

Nieuw in het programma van deze display-bouw-firma is MiPIX, een door Barco vervaardigd modulair LED-pixelblok dat slechts 4 x 4 cm meet. Daarmee zijn geraffineerde licht-effecten in een willekeurige vorm op achterwanden met een groot formaat mogelijk, waaronder video op driedimensionale logo's.

Met MiSPHERE, eveneens van Barco, staat er een combinatie van display-LED en LED-verlichting ter beschikking, de uitstraling is net als bij een conventionele lamp 360°. Weergave van video en data is mogelijk, waarmee ook transparante gordijnen tevoorschijn getoerd kunnen worden

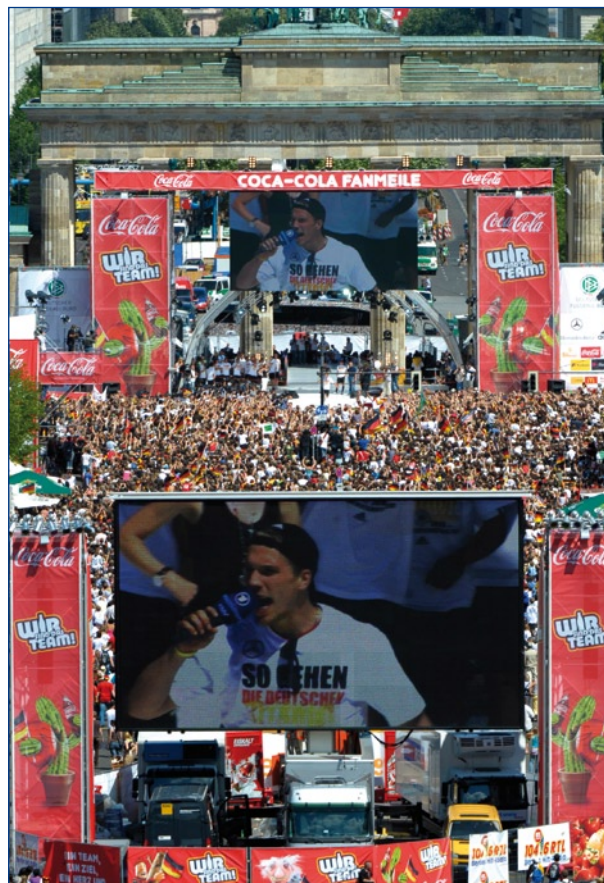
Zwarte LED's

Ook het bedrijf Gahrens + Battermann heeft zich al vroeg gestort op grote beeldschermen met HD-resolutie. In 2006 nam men de eerste opstellingen in bedrijf, eerst met 6- en later met 3-mm-pixels. "Nu hebben we zelfs een 40 x 12 m grote wand op een paardenrenbaan geïnstalleerd - met 4-voudige HD-resolutie" verklaart bedrijfsleider Andreas Pater. Ondertussen wordt er steeds meer verlangd. Het eenvoudige reuzenbeeld voldoet niet meer. "Er moeten transparant te schakelen 'gordijnen' komen die dan weggetrokken worden als daarachter een band gaat optreden", aldus Pater. Door een samenwerkingsverband van Mitsubishi, Gahrens+Battermann en Lang AG zijn er nu ook zwarte LED's. "Daarbij worden - simpel gezegd - LED's niet met een witte maar met een zwarte gietmassa afgedicht. Dan is zwart echt zwart en niet grijs, het contrast neemt zichtbaar toe", vervolgt Pater.

Barco vermeldt bij zijn zwarte LED Ilite 6 BK een contrast-verhouding van 3000:1, evenwel geldt dat alleen in absolute duisternis. De aansturing gebeurt met 14 bits voor een nauwkeuriger kleurweergave. Het was wel moeilijk een zwarte LED te ontwerpen met de noodzakelijke helderheid van 2000 cd/m² - en dat zonder extra thermische problemen.

Bij de Diamond-Vision-Serie van Mitsubishi Electric werden de afzonderlijke LED's verkleind en de omgevende shader helemaal zwart gehouden, waardoor ook de kleuren briljanter zijn ('Black-Package'). Dankzij de donkere voorgrond neemt het contrast toe. Sinds 2004 is de techniek van Mitsubishi ook op Times Square in gebruik, waar de zender 'MTV 44 1/2' op een dergelijk display muziekvideo's, nieuws, internet-content en uitzendingen van bijzondere evenementen vertoont. Tenslotte kunnen duizenden bezoekers in Las Vegas de Celine-Dion-show in Caesars Palace ook op een LED-muurscherm bewonderen.

(070909)



Figuur 8. Het EK voetbal trok in Berlijn honderdduizenden naar het Brandenburger Tor, waar XL Video talrijke megabeeldschermen geïnstalleerd had (Foto: XL Video).



Een voorbeeld van een halfdoorzichtig display: de firma Procon leverde de LED-techniek voor het Eurovisie songfestival 2008 in Belgrado (Foto: Procon).