

# Beter te zien door Optical bonding

## Maakt beeldschermen beter afleesbaar

Al sinds de eerste beeldbuis worstelden ontwikkelaars met het gegeven dat het scherm slechter presteert als er licht op valt. In vergelijking met de beeldbuisen van 50 jaar geleden zijn er grote stappen gemaakt, maar nog altijd blijft direct opvallend licht meer dan storend. Ook bij de moderne LCD is en blijft het een probleem. Bij schermen die voorzien zijn van een extra glasplaat (bijvoorbeeld voor een touch screen of alleen maar voor bescherming), is het probleem nog groter. Toch zijn er oplossingen die ook deze beeldschermen net zo goed afleesbaar maken als een scherm zonder de extra glasplaat.

Als je door een stad loopt, tref je tegenwoordig heel veel beeldschermen aan die buiten geplaatst zijn. Hierbij gaat het deels om schermen voor reclamedoeleinden, maar ook informatiezuilen en niet te vergeten de geldautomaten zijn voorzien van displays. In bijna alle gevallen zijn deze beeldschermen voorzien van een extra glasplaat om het LCD te beschermen tegen vandalen. Het scherm in de geldautomaat is hiervan het meest voor de hand liggende voorbeeld. Deze glasplaat mag dan aan de ene kant heel nuttig zijn, aan de andere kant kan juist hierdoor het scherm totaal niet meer afleesbaar zijn. In Tiel staat bijvoorbeeld een geldautomaat die direct op het zuiden gericht is. Op een mooie zonnige dag moet je heel veel moeite doen om te kunnen zien wat er op het scherm staat. Het op het display vallende zonlicht maakt dat de LCD een compleet wit vlak is en alle teksten op het scherm zijn compleet vervaagd.

Dat dit ongewenst is, mag duidelijk zijn en er is dan ook tijden gezocht naar een oplossing. Er valt te veel licht op het scherm en dan maar simpelweg de achtergrondverlichting verhogen, levert namelijk niet het gewenste resultaat op. Door verhoging van de achtergrondverlichting neemt het contrast af en verbleken kleuren. Ook zorgt het verhogen van de back light voor meer warmteproductie hetgeen ook weer extra problemen oplevert. Gelukkig zijn er betere oplossingen waardoor displays wel goed afleesbaar zijn ondanks de extra laag glas voor het scherm.

### Antireflectie

Afleesbaarheid van een LCD-scherm is grotendeels afhankelijk van de "contrast ratio" (of gewoon contrast). Hoe hoger het contrast, des te beter de afleesbaarheid. Het probleem dat het scherm in direct (zon)licht slecht afleesbaar is, komt grotendeels omdat het oppervlak als een spiegel werkt, maar ook omdat de voorkant van het scherm verlicht wordt waardoor het zwarte



oppervlak niet meer echt zwart is, hetgeen het contrast verlaagt.

Een manier om minder last te hebben van het gereflecteerde licht is het gebruik van antireflectiemateriaal. Dit moet dan natuurlijk wel op alle oppervlakken aangebracht worden, want elke overgang tussen lucht en glas weerkaatst het licht zoals dat in figuur 1 te zien is. In deze figuur is niet aangegeven dat het licht dat door de glasplaat heen komt en dat gereflecteerd wordt door de LCD ook weer door de glasplaat weerkaatst wordt richting LCD. Tussen glasplaat en LCD weerkaatst met andere woorden heel veel licht dat samen met het direct op het scherm vallend licht er voor zorgt dat de voorkant van de LCD behoorlijk verlicht wordt en dus contrastverlagend werkt. De antireflectielagen op de onderkant van het protectieglas en de LCD verkleinen dit effect, daarbij mag niet vergeten worden dat antireflectie ook het beeld op het display nadelig beïnvloedt.

### Optical bonding

Door op alle oppervlakken een antireflecterende laag aan te brengen, wordt het pro-

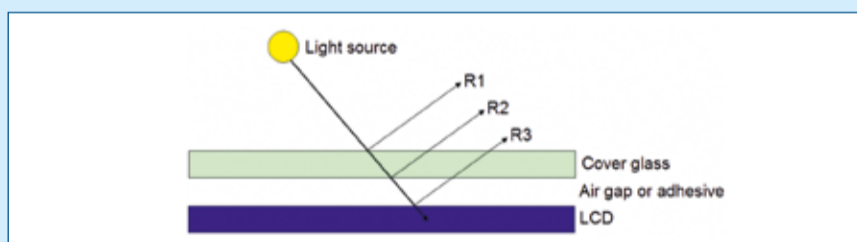
bleem al behoorlijk kleiner, maar de echte oplossing is het niet. Beter is het om het aantal overgangen van glas naar lucht te verkleinen. Dit kan door eenvoudig gezegd het "optisch verlijmen" van het protectieglas (of touch screen) met het LCD-oppervlak. Dit noemt men optical bonding. Hierdoor wordt de glas-lucht-glas-overgang opgeheven en ontstaat er een homogene laag. Het verminderen van het aantal reflectielagen resulteert in een sterke verbetering in lichtopbrengst (brightness) en indirect in het contrast. Daarbij komt dat er ook geen vocht, aanslag of stof meer achter het glas kan komen en zijn de mechanische eigenschappen beduidend beter. Ook wordt deels het parallax-effect opgeheven. Het beeld komt ogenschijnlijk naar het glasoppervlak toe. Hierdoor is het gebruik van een touch screen meer accuraat en is de kijkhoek beter (zie figuur 2).

Opvallend is dat bij veel omgevingslicht (relatief meer reflectie) het effect van optical bonding het grootst is. In tabel 1 wordt dit enigszins gekwantificeerd aan de hand van metingen die zijn uitgevoerd door Geoff Walker en door menigeen als referentie gebruikt worden.

### Tot slot

LCD-schermen die voorzien zijn van protectieglas of die uitgerust zijn met de voorzieningen om er een touch screen van te maken, geven een veel beter beeld als scherm en glas op de juiste manier verlijmd zijn. Bij veel displays is dit helaas nog niet het geval, maar gelukkig zien we meer en meer dat deze techniek toegepast wordt. Zelfs al op grote displays. Zo zijn er al waterdichte LCD-schermen die voorzien zijn van een pootconstructie speciaal gemaakt voor buitengebruik, bijvoorbeeld als informatiepaneel bij bezienswaardigheden. Dit is slechts een voorbeeld waarbij optical bonding er voor zorgt dat beeldschermen buiten in direct zonlicht wel goed afleesbaar zijn. ●

Voor meer informatie over optical bonding [www.hpsindustrial.nl](http://www.hpsindustrial.nl)

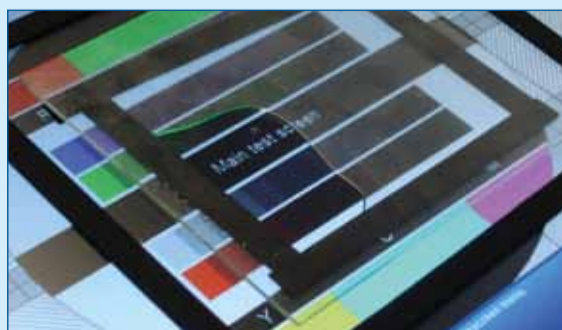


Figuur 1. Het protectieglas en het LCD-scherm reflecteren op drie manieren het licht dat op het scherm valt. Bron: Optical bonding for improved LCD outdoor viewability by Geoff Walker [www.ide-usa.com/optical\\_bonding.pdf](http://www.ide-usa.com/optical_bonding.pdf)

Gereflecteerd licht	(1) Geen voorzieningen	(2) AR aan buitenzijde glas	(3) AR op alle 3 lagen	(4) AR op buitenzijde glas en optical bonding
R1	4.5%	0.3%	0.3%	0.3%
R2	4.5%	4.5%	0.3%	0.1%
R3	4.5%	4.5%	0.3%	0.1%
<b>Totaal</b>	<b>13.5%</b>	<b>9.3%</b>	<b>0.9%</b>	<b>0.5%</b>

Bron: Optical bonding for improved LCD outdoor viewability by Geoff Walker [www.ide-usa.com/optical\\_bonding.pdf](http://www.ide-usa.com/optical_bonding.pdf)

Tabel 1. Antireflectie helpt om de afleesbaarheid van het scherm te verbeteren, maar door optical bonding wordt het resultaat op meerdere vlakken nog beter.



Figuur 2. Duidelijk is te zien dat optical bonding voor verbetering van de beeldkwaliteit zorgt.