

EIN QUANTUM DOTS

// Albrecht Gasteiner

Nein, hier geht es nicht um James Bond.

Aber geheimnisvoll ist die Sache schon – und spektakuläre Resultate gibt es auch.

Die Welt der Flachbildschirme ist weiss Gott nicht arm an komplizierten Fachausdrücken, von LCD, LED und UHD bis zu Edge-Lighting und Local Dimming. Doch plötzlich dominiert ein neuer Begriff die Werbung der grossen Marken: „Quantum Dots“.

Um zu verstehen, welcher Stellenwert diesen geheimnisvollen Dots zukommt, muss man sich in Erinnerung rufen, wie ein LCD-Bildschirm aufgebaut ist. Ganz kurz: Von hinten kommt Licht, das heute meist aus Leuchtdioden stammt. Dieses wird mit Hilfe von Farbfiltern in die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau aufgeteilt, die davor liegenden Flüssigkristalle wirken wie Fenster, die je nach Bedarf mehr oder weniger von der einen oder anderen Lichtvariante durchlassen. Jeder der rund 2 Millionen Bildpunkte auf einem HD-Bildschirm enthält Subpixel in den drei Grundfarben. Wenn der rote und der grüne Subpixel geschlossen sind und der blaue geöffnet ist, sieht man Blau, sind alle drei geöffnet sieht man Weiss, sind alle geschlossen, resultiert Schwarz. (Nun ja, nicht ganz, weil nämlich die Fenster nicht ganz perfekt schliessen und immer noch eine Kleinigkeit von der Hinterleuchtung durchlassen. Aber das ist eine andere Geschichte). Jedenfalls werden aus der Mischung der drei Grundfarben die farbigen Bilder hergestellt.

Das funktioniert im Prinzip ausgezeichnet, problematisch an dieser Sache ist nur, dass die LEDs der Hinterleuchtung gar kein wirklich weisses Licht produzieren, sondern blaues. Um einigermaßen weisses Licht zu erhalten, überzieht man sie mit gelbem Phosphor, aber ein perfekt ausgeglichenes Farbspektrum ist auf diese Weise nicht zu bekommen. Der Rotanteil zum Beispiel ist gering, was aufwändig kompensiert werden muss.

Gesucht wurde also eine Quelle für perfekt weisses Licht, mit gleichmässigen und genau definierten Anteilen der drei Grundfarben – und gefunden hat man die Quantum Dots. Das sind fast unvorstellbar kleine Nanokristalle, in der Grössenordnung zwischen 2 und 10 Nanometer, also 0,000002 bis 0,000010mm oder etwa 50 Atome. Diese haben die Eigenschaft, in irgendeiner Farbmischung hereinkommendes Licht mit einer sehr genau definierten Farbtemperatur weiterzugeben. Mit welcher, das hängt einzig von ihrer Grösse ab. Die kleineren liefern Blau, die grösseren Rot, die Farben verändern sich auch nach langer Betriebsdauer nicht.

FARBEN WIE NOCH NIE

Für die Konstrukteure von LCD-Bildschirmen bedeutet das, dass sie nun ihre Hinterleuchtungs-LEDs nicht mehr mit gelbem Phosphor zu überziehen brauchen, denn die Quantum Dots liefern ihnen schon ab normalen Blau-LEDs ganz genau jede gewünschte Wellenlänge – und zwar ohne Verschmutzung durch unkontrollierte Nebenfrequenzen. Man kann sich das ein bisschen wie einen Tongenerator vorstellen, der ganz genau den gewünschten Ton liefert – und nicht noch irgendwelche Störgeräusche drumherum.

Die Summe der von den Quantum Dots gelieferten Grundfarben addiert sich zu einem perfekten, hochreinen Weiss, aus dem die Farbfilter des LCD-Bildschirmes nun Bilder mit deutlich klareren Farben mixen können. Aber nicht nur die Farbreinheit gewinnt, das Wegfallen technischer Umwege ergibt auch mehr nutzbare Helligkeit. Und schliesslich eröffnen die Quantum Dots sogar einen erweiterten Farbraum. Bildschirme mit dieser Technik sind also in der Lage, Farben darzustellen, die bisher überhaupt nicht gezeigt werden konnten.

Ist das nun die Erfüllung aller Träume? Nicht ganz, denn bei aller Begeisterung für diesen bedeutenden Fortschritt darf nicht unter den Tisch gekehrt werden, dass wir es hier zwar mit den besten LCD-Bildschirmen der Menschheitsgeschichte zu tun haben, aber eben auch weiterhin mit LCD-Bildschirmen. Und die haben auch ihre Grenzen, etwa bei der Darstellung von sattem Schwarz oder von schnellen Bewegungen.

Aber es gibt ja auch OLED...



Albrecht Gasteiner ist Chef des firmenneutralen Informationsdienstes HDTV-Forum Schweiz.