

ESSAY

Im HomeVision Technik-Essay äußern sich Persönlichkeiten aus Industrie, Wissenschaft und Forschung zu spannenden Technik-Themen und geben Ausblicke in die nahe Zukunft.

Die Inhalte geben die Auffassung der Autoren wieder und müssen nicht der Meinung der Redaktion entsprechen.



MARCEL GONSKA

Fachverkäufer in einem Heimkinogeschäft, Redakteur eines renommierten Fachmagazins, anschließend Technische-Trainings-Koordination bei Samsung Electronics Deutschland. Das sind die Etappen von Marcel Gonska, der sich nun durch Gründung der Firma MGR International mit seinen beiden Partnern die Beratung der Industrie und des Handels für Produkte audiovisueller Kommunikation auf die Fahne geschrieben hat - inklusive Joe Kane Productions (JKP) Repräsentanz und offizieller Trainings-Partnerschaft mit Datacolor.

Marcel Gonska ist privat leidenschaftlicher Heimkinofan und lebt das Thema, so weit Familie und Beruf dies zulassen.

Warum es auf den Farbraum ankommt!

Mit fortschrittlichen Display-Technologien steigen auch die Möglichkeiten der zielgenauen Farbwiedergabe. Große Bedeutung kommt dabei einem Aspekt zu, der in der Argumentation der Hersteller und Verkäufer leider so gut wie keine Rolle spielt - der Farbraum.

Farbe ist ein Eindruck, der erst im Gehirn entsteht. Zuvor ist es die Netzhaut, die Licht unterschiedlicher Wellenlängen über empfindliche Zellen in neuronale Impulse umwandelt und diese über den Sehnerv zum Gehirn entsendet. Das menschliche Auge verfügt über drei verschiedene Arten von „Zapfen“, die bereichsübergreifend auf bestimmte Wellenlängenbereiche des Lichts reagieren und häufig als rote, blaue und grüne Zapfen bezeichnet werden. Das vom Menschen wahrnehmbare Farbspektrum reicht von ca. 380 nm (Blau-Violett) bis 780 nm (Rot), wobei das Auge am empfindlichsten auf den grün-gelben Farbbereich von ca. 560 nm reagiert.

Basierend auf Grundlagenforschungen des menschlichen Sehens erstellte die Internationale Beleuchtungskommission (Commission Internationale de l'Éclairage), kurz CIE, bereits 1931 ein Diagramm, das eine grafische Darstellung der menschlichen Farbempfindung ermöglicht, das so genannte CIE-1931-Farbdigramm. Da Farbe erst im Gehirn als solche interpretiert wird, ist das CIE-1931-Diagramm als mathematisches Koordinaten-System aufgebaut, bei dem jeder Farbe (inklusive der dazugehörigen Farbsättigung) eine x- sowie y-Achse zugewiesen wird. Erst dadurch wird es möglich, objektiv über Farbe zu sprechen.

Bei der Einführung des Farbfernsehens in den USA war die Grundlagenforschung der CIE ein wichtiger Bestandteil für die Definition der Farbdarstellung. Da der Mensch von Oberflächen reflektiertes Licht wahr-

nimmt, sollte auch das Fernsehgerät möglichst alle in der Natur vorkommenden Körperfarben reproduzieren können. Da Licht dem Gesetz des additiven Farbsystems unterliegt, bei dem durch Mischen der Primärfarben Rot, Grün und Blau alle möglichen Lichtfarben erzeugt werden, müssen auch bei Bildgeräten Grundfarben definiert werden, mit denen das Display Farben darstellt.

Bei der Forschung nach der richtigen Kombination von Grundfarben wurde somit der NTSC-1953-Farbraum geboren, der möglichst alle natürlichen Oberflächenfarben abdecken sollte, um eine kompromisslose Farbproduktion zu gewährleisten. Der Begriff „Farbraum“ in der Display-Technik beschreibt ein theoretisches Dreieck, das durch das Verbinden der vom Display dargestellten Eckpunkte - der Primärfarben Rot, Grün und Blau - entsteht. Alle in diesem mathematisch definierten Feld liegenden Farben können dabei vom Bildgerät reproduziert werden.

Es stellte sich jedoch heraus, dass das bei der Bildröhren-Technologie (CRT) verwendete Phosphor keine reinen Primärfarben erzeugen konnte. Aus diesem Grund entwickelten Standardisierungsgremien wie die SMPTE und EBU neue Farbstandards. Die daraus resultierenden Farbräume werden in drei Kategorien unterteilt, die alle bestimmten Videostandards entsprechen und nach denen auch heute noch in den Studios produziert wird: EBU (PAL), SMPTE-C (NTSC) und HDTV. Während EBU und SMPTE-C die Farbstandards für Standard-Definition TV darstellen, liegt

» Ein falscher Farbraum bedeutet auch ein falsches Bild «

HDTV erstmals ein weltweiter Farbstandard zu Grunde, der im ITU-R BT.709 Whitepaper beschrieben ist. Deshalb heißt der HDTV-Farbraum auch REC-709-Farbraum.

Seit Flachbildschirme die Röhrengeräte ablösen, bekommt vor allem die Film- und Fernsehindustrie den Rückgang der Röhrenproduktion zu spüren, da so auch die Produktion von CRT-Referenzmonitoren zurückgeht. Dafür halten neue Display-Technologien wie professionelle LCD-Monitore in den Studios Einzug, die in ihrer Bildcharakteristik exakt zu „imitieren“ – denn die heute geltenden Video-Standards basieren alle auf Röhren-Technologie und können nicht einfach ignoriert werden.

Sonys neuer und professioneller Studio-LCD-Monitor BVM-L 230 zum Beispiel verfügt über eine Farbkorrektur, mit der alle bestehenden Farbstandards emuliert werden können. Auch Consumer-Geräte sind aufgrund neuartiger Display-Technologien mittlerweile in der Lage, über große Farbräume zu produzieren. In den Prospekten heißt es dann, das Display habe „mehr Farben“ als das der Wettbewerber. Tatsächlich sind die Farben zwar anders, jedoch in der Summe nicht mehr. Das Problem: Solange das Display nicht den vom Systemstandard geforderten Farbraum reproduziert, ist das Bild nicht nur anders, es ist auch falsch – weshalb der Zuschauer keine korrekte Bildreproduktion erleben kann.

Endkunden sollten beim Kauf moderner Flachbildschirme darauf ach-

ten, dass das Display in der Lage ist, zumindest den HDTV-Farbraum korrekt zu reproduzieren. Leider spielt der Farbraum in der Argumentation der Hersteller wie des Handels so gut wie keine Rolle, sodass es vermutlich keinen Zweck hat, den Verkäufer nach der Farbraum-Darstellung zu fragen. Umso wertvoller sind deshalb umfangreiche Testverfahren, wie sie beispielsweise HomeVision durchführt. Hier finden Sie zu jedem TV-Test auch ein Diagramm, das den Farbraum mit einem Referenzwert vergleicht. Je näher der getestete Flachbildschirm am Referenzwert liegt, desto korrekter der Farbraum und desto wahrscheinlicher, dass der Fernseher die Farben so wiedergibt, wie sich der Kameramann das vorgestellt hat. Erst dann sehen Sie den Film so, wie ihn sich die Produzenten gedacht haben.

Ein möglichst großer Farbraum ist grundsätzlich ein wichtiges Qualitätsmerkmal, weil er erst den Einstell-Spielraum für eine automatische Farbkorrektur liefert, die wiederum die Farbproduktion den unterschiedlichen Standards anpasst und so für neutrale Farben sorgt. Auch wenn moderne Displays mittlerweile in der Lage sind, beinahe alle Körperfarben entsprechend der CIE-Forschungen zu reproduzieren, sollten sie für eine Übergangszeit auch die Farbproduktion gültiger Systemstandards beherrschen. Und wenn die Film- und Fernsehindustrie eines Tages mit erweiterten Farbräumen produzieren wird, sind Sie mit so einem Fernseher immer noch auf der sicheren Seite. Dann schließt sich der Kreis endgültig. *Marcel Gonska*

DER RÜCKBLICK

Dr. Franz Thomanek über Lautsprecherentwicklung.

→ AUSGABE 2/2008

Menno Kleingeld über die Revolution der Settop-Boxen.

→ AUSGABE 3/2008

Lothar Wiemann über die Vorteile Musik von der Festplatte zu hören.

→ AUSGABE 4/2008

→ Das nächste Technik-Essay

Lautsprecher-Entwickler Dr. Roland Gauder über die Einflüsse der Raumakustik auf den Klang.

→ AUSGABE 6/2008



CIE-1931-Diagramm: Während der äußere Rand der „Schuhsole“ die unterschiedlichen Wellenlängen des Lichts und somit Farbarten beschreibt, stellt das Innere des Diagramms die unterschiedlichen Farbsättigungen der jeweiligen Farbarten dar



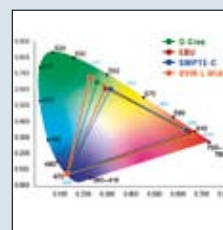
CIE-1931-Diagramm mit in der Natur vorkommenden Körperfarben (roter Bereich)



Der NTSC-1953-Farbraum deckt beinahe alle in der Natur vorkommenden Körperfarben ab



EBU (PAL), SMPTE-C (modernes NTSC) und HDTV weisen alle unterschiedliche Grundfarben und somit Farbräume auf



Dank über großem Ausgangsfarbraum können die standardisierten Farbräume EBU, SMPTE-C und HDTV vom Sony BVM-L 230 per Color-Matrixing neu berechnet und dargestellt werden
(Quelle: Sony Professional Solutions Europe)