

# **BUROSCH**

---

## **Audio-Video-Technik**



**Display Basic Tuning**

**Workshop**

**Technische Dokumentation**

### Display Basic Tuning Workshop

Bitte beachten Sie stets die vorgeschriebene Reihenfolge der Referenz Testbilder bei Displayoptimierungen und halten Sie diese konsequent ein:

#### 1. Referenz Testbild Helligkeit



#### 2. Referenz Testbild Kontrast



#### 3. Referenz Testbild Farbe



#### 4. Referenz Testbild Bildschärfe



#### 5. Referenz Testbild AVEC



### Display Basic Tuning Workshop

Diese fünf in dieser Dokumentation beschriebenen Referenz Testbilder unterstützen Sie beim Erreichen der richtigen Grundeinstellung der wichtigsten Parameter der Bildwiedergabe Ihres TV-Gerätes. Diese Testbilder dienen als Kaufkriterium beim Neukauf von Fernsehgeräten direkt im Fachgeschäft sowie für die laufende Qualitätskontrolle. Die fünf hier beschriebenen Testbilder sind die Basis für die Beurteilung und Optimierung der Bildqualität des Displays. Unsere Testbilder werden sowohl in der Industrie als auch in Laboren von bekannten Testzeitschriften für Warentests in der Displayentwicklung verwendet.

Wir empfehlen diese fünf Referenz Testbilder als ein gesamtes Kompendium einzusetzen.

Für eine optimale Einstellung Ihres TV-Gerätes ist es zwingend notwendig, die entsprechende Reihenfolge der Testbilder einzuhalten. Bildbeurteilungen und Bildoptimierungen verlaufen stets nach demselben Prinzip:

1. Helligkeitseinstellung
2. Kontrast
3. Farben
4. Bildschärfe
5. AVEC Universaltestbild, das zusätzlich noch die Lautsprecher überprüft

Erfahrungsgemäß empfehlen wir, die Bildkalibrierungen ein weiteres Mal durchzuführen um somit sicher zu gehen, dass sämtliche Einstellungen wirklich richtig getroffen wurden.

Weiterführende, stets aktuelle Informationen rund um die Themen Testbilder und Heimkino finden Sie auf unserer Homepage [www.burosch.de](http://www.burosch.de).

Die Dokumentation des fünften Referenz Testbildes: AVEC finden Sie ebenfalls separat auf unserer Homepage.

### Display Basic Tuning Workshop

#### Inhaltsverzeichnis:

<b>1</b>	<b>Allgemeine Tipps und Hinweise .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Firmenprofil .....</b>	<b>7</b>
2.1	Videolabor der Firma BUROSCH Audio-Video-Technik .....	9
2.1.1	Referenz Messgeräte .....	10
2.1.2	Quellcode .....	13
2.2	Basic Tuning .....	14
2.3	Testzeitschrift CHIP .....	15
2.4	Testzeitschrift c't magazin .....	16
2.5	Testzeitschrift Audio Video Foto Bild .....	17
2.6	Testzeitschrift Audio Video Foto Bild .....	18
<b>3</b>	<b>Grundwissen der Displaytechnik .....</b>	<b>19</b>
3.1	RGB-Werte .....	20
3.2	Gamma ( $\gamma$ ) .....	22
3.3	Normlichtart D65 (Weiß) .....	25
3.4	Sinn und Zweck von Testbildern .....	26
<b>4</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>28</b>
4.1	Geeignete Auflösungen .....	29
4.2	Vergleichsbild „Jasmin und Sabrina“ .....	30
4.3	Bewertungsschema .....	31
4.4	Testumgebung .....	32
4.4.1	Verkabelung .....	33
4.4.2	Umgebungslicht und Betrachtungsabstand .....	34
<b>5</b>	<b>Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder .....</b>	<b>35</b>
5.1	Erstes Testbild: Helligkeit .....	36
5.1.1	Panasonic Bildschirmmenü .....	37
5.1.2	Optimale Darstellung .....	38
5.1.3	Typische Fehler .....	39
5.2	Zweites Testbild: Kontrast .....	41
5.2.1	Panasonic Bildschirmmenü .....	42
5.2.2	Optimale Darstellung .....	43
5.2.3	Typische Fehler .....	44
5.3	Drittes Testbild: Farbe .....	46
5.3.1	Panasonic Bildschirmmenü .....	47
5.3.2	Optimale Darstellung .....	48
5.3.3	Typische Fehler .....	49

### Display Basic Tuning Workshop

5.4	Viertes Testbild: Bildschärfe .....	51
5.4.1	Panasonic Bildschirmenü .....	52
5.4.2	Optimale Darstellung .....	53
5.4.3	Typische Fehler .....	55
5.5	Fünftes Testbild: AVEC Universaltestbild .....	58
5.5.1	Überblick und Funktion des AVEC Referenz Testbildes .....	60
5.5.1.1	Testzone 1: Farbbalken .....	60
5.5.1.2	Testzone 2: 24-stufige Grautreppe .....	62
5.5.1.3	Testzone 3: Multiburst .....	63
5.5.1.4	Testzone 4: Focus .....	64
5.5.1.5	Testzone 5: Weißabgleich .....	65
5.5.1.6	Testzone 6: RGB Treppe .....	66
5.5.1.7	Testzone 7: Bildgeometrie .....	67
5.5.1.8	Testzone 8: Audiotest .....	68
<b>6</b>	<b>Normen .....</b>	<b>69</b>
<b>7</b>	<b>Augentest .....</b>	<b>70</b>
7.1	Farben .....	70
7.2	Schärfe .....	71
<b>8</b>	<b>Impressum .....</b>	<b>73</b>
8.1	Konformitätserklärung .....	74
8.2	Copyright .....	74

## Display Basic Tuning Workshop

### 1 Allgemeine Tipps und Hinweise

Hier werden sämtliche Tipps und Hinweise beschrieben, die Sie beachten sollten:

Durch eine Hintergrundbeleuchtung wird ein entspannteres Sehvergnügen für das menschliche Auge ermöglicht. Zu beachten dabei ist, dass sie hinter dem Display blendfrei angebracht wird. Als Hintergrundbeleuchtung eignen sich hierbei handelsübliche Beleuchtungsmittel mit kleiner Lichtleistung.

Lassen Sie sich und somit Ihrem Auge ruhig mehrere Minuten Zeit um Farbunterschiede oder Darstellungsprobleme gut zu erkennen. Dazu bietet sich dieses Testbild besonders gut an, weil man bei Filmszenen oftmals für eine Realisierung bzw. Wahrnehmung von feinsten Bildqualitätsunterschieden durch die raschen Bewegungen das Auge keine Zeit hat.

Die Testbilder sind optimal für ein 16:9 Bildformat geeignet. Für andere Bildformate (16:10, 4:3, ...) benutzen Sie bitte das Quellmaterial von Ihrem entsprechenden Signalgeber.

Verwenden Sie bitte stets nur zweckbestimmte, für Ihre Anwendung und Ihr Display geeignete Testbilder in entsprechender Auflösung:

- SD bei Auflösungen von bis zu 1.366 x 768 Pixel interlaced
- FullHD bei Auflösungen von 1.920 x 1.080 Pixel und 1.280 x 720 Pixel

Bitte achten Sie darauf, dass die Testbilder nicht länger als 1 Stunde auf dem Anzeigegerät dargestellt werden. Bei längeren statischen Darstellungen besteht Einbrenngefahr, die bei Flachbildschirmen besonders schnell „Geisterbilder“ beim späteren Filmgenuss verursachen kann. Auch Senderlogos oder schwarze Balken, die auftreten wenn ein Film im anderen Modus wiedergegeben wird als er produziert worden ist, können sich am Display des TV-Gerätes leicht einbrennen.

Wir empfehlen deshalb eine nicht zu lange Darstellung des Testbildes auf dem Display.

Aus drucktechnischen Gründen und zur Verdeutlichung der schlechten Bildwiedergabe werden die Testbilder nur symbolisch bzw. andeutungsweise dargestellt.

## Display Basic Tuning Workshop

### 2 Firmenprofil

## 2 Firmenprofil

Kompetenz und Innovationskraft sind die charakteristischen Merkmale der Firma BUROSCH Audio-Video-Technik. Bereits 1948 produzierten wir Röhrenradios. Geprägt von dieser langjährigen Erfahrung im Fachbereich Elektronik sind wir heute zum Marktführer in Referenz Testsignalen für die Qualitätsbeurteilung bzw. Optimierung von Displays geworden.

Bereits 1994 entwickelten wir den Quellcode für diese Testsignale, welcher die Basis garantiert für die Anforderungen unserer Konformitätserklärung.

Eine Vielzahl an statischen und dynamischen Testsequenzen für jeden Zweck und alle Bildformate sowohl als auch für FullHD Displays steht uns auf unserem firmeninternen Server zur Verfügung um die individuellen Wünsche unserer Kunden zu erfüllen.

Gerne bieten wir Ihnen auch entsprechende Audio Testtöne in verschiedenen Tonformaten an.

Somit bieten wir dem Techniker eine Vielzahl von Audio- und Video Testsequenzen um alle Komponenten der Wiedergabekette professionell zu beurteilen und wenn notwendig damit zu optimieren.

Die von uns entwickelten Testsequenzen dienen in vielen nationalen und internationalen Laboren als Maßstab für vergleichende Warentests und werden genauso weltweit von führenden Herstellern von Geräten der Unterhaltungselektronik, in der Entwicklung, Qualitätskontrolle und auch im Service eingesetzt.

Selbstverständlich pflegen wir auch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Forschungsinstituten, technischen Universitäten und Fachhochschulen.

Herr Prof. Dr. Ing. M. Plantholt (Arbeitsgebiet Fernsehmesstechnik an der Fachhochschule Wiesbaden) bestätigt auch die Referenzqualität unserer Testsequenzen.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 2 Firmenprofil

Profitieren auch Sie von unserem Know-How! In unserer langjährigen beratenden Tätigkeit, unter anderem auch für viele bekannte Industriefirmen, wie Panasonic, Sony, Philips, Daimler AG, Siemens, Bosch, Lufthansa, stehen wir Ihnen gerne zur kompetenten Unterstützung bzw. Beratung von zum Beispiel Lookup-table Konfigurationen über Farbtemperaturmessungen bis hin zu dynamischen Kontrastmessung zur Verfügung.



Von links:

Steffen Burosch, Eberhard Graf, Andreas Burosch, Klaus Burosch, Paul Gaukler  
(Jahr 2007)

Präsentation des AVEC Universaltestbildes im Full HD Format auf Philips 47“ Zoll Displays

## Display Basic Tuning Workshop

### 2 Firmenprofil

#### 2.1 Videolabor der Firma BUROSCH Audio-Video-Technik

Durch die langjährige Erfahrung ist die Firma BUROSCH Audio-Video-Technik zum Marktführer Europas im Bereich Referenztestbilder für die Bildbeurteilung bzw. Bildoptimierung geworden.

Modernste Video- und Audioanalytoren finden in unserem professionellen Videolabor Verwendung.

Im Videolabor der Firma Burosch werden hochwertige Messinstrumente von namhaften Herstellern eingesetzt, wie zum Beispiel Sony, Hewlett Packard, Rohde & Schwarz, Tektronix, Quantum Data, Konica Minolta und viele mehr.

Selbstverständlich arbeiten wir heute schon mit dem Spektroradiometer CS-2000 von Konica Minolta um exakte Analysen und Kalibrierungen durchführen zu können.

Als Vergleichsmaßstab werden auch in unserem Videolabor hochwertige Broadcast Class A Monitore von Sony als Referenz eingesetzt.

Trotz gravierender Verbesserungen der LCD- und Plasmatechnik, dienen heute noch die Broadcast Class A Monitore zur Beurteilung sowie Dokumentation der Natürlichkeit von Farben und Bewegungsunschärfen.

Wir vermitteln auch unser Fachwissen an Labore bekannter Testzeitschriften für vergleichende Warentests, wie zum Beispiel Chip, c't Magazin, AVF Bild sowie an Prüflabore wie zum Beispiel ASIG und OBL.

Auch führende Hersteller aus der Unterhaltungselektronik, wie Panasonic und der Automobilbranche, wie zum Beispiel Daimler AG werden von uns in der Entwicklung von Displays kompetent beraten.

Gerne beraten wir auch Sie individuell!  
Profitieren Sie von unserer Kompetenz!

### Display Basic Tuning Workshop

#### 2 Firmenprofil

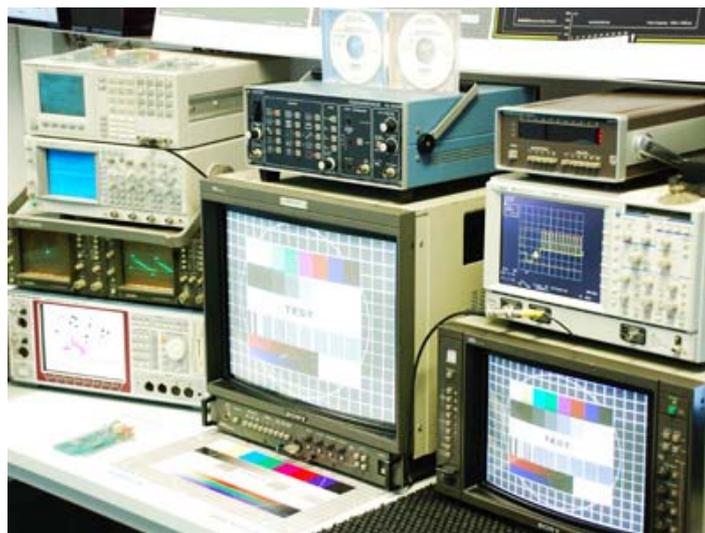
##### 2.1.1 Referenz Messgeräte

Auf folgenden Seiten stellen wir die Messgeräte zur professionellen Bildanalyse der Firma BUROSCH Audio-Video-Technik vor.

Professionelle Spektroradiometer, wie zum Beispiel das CS-2000 von Minolta kommen im Burosch Videolabor zum Einsatz. Dies ermöglicht hochpräzise Displaymessungen und perfekte Analysen. Folgende Abbildung zeigt ein Bild des hochwertigen Messinstruments von Minolta.



Spektroradiometer CS-2000 von Konica Minolta



Erstklassige Mess- und Anzeigeeinstrumente von Rohde & Schwarz, LeCroy, Tektronix und Hewlett Packard sowie mehrere Sony Broadcast Class A Monitore kommen im Labor der Firma Burosch zum Einsatz.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 2 Firmenprofil



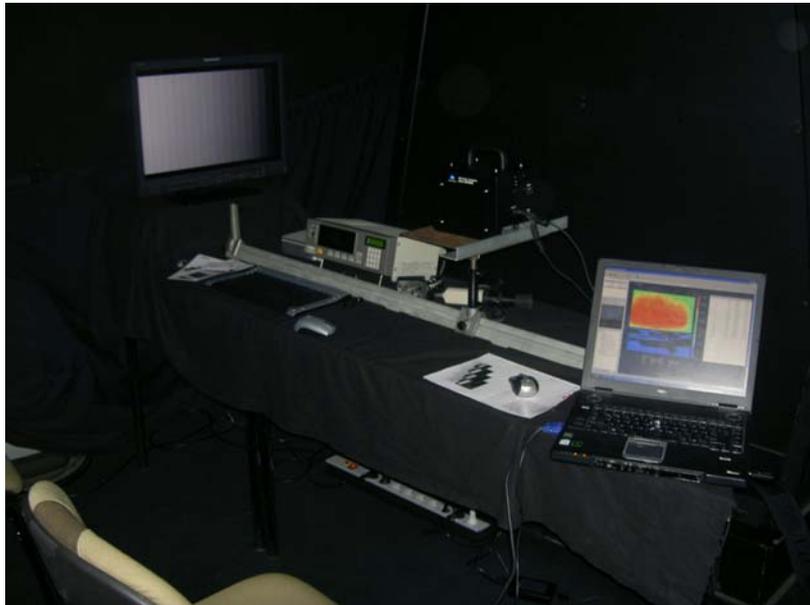
Andreas und Klaus Burosch: Bild- und Videoanalysen mit Videoanalyzern von Rohde & Schwarz.



Klaus Burosch: Bild- und Videoanalysen mit präzisen Messinstrumenten wie zum Beispiel hier von Rohde & Schwarz und viele mehr.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 2 Firmenprofil



Displaymessungen mit Spektroradiometern und Color Analyzern von KonicaMinolta (CA-2000 und CS-2000)



Prototypenanalyse von Plasma Displays;  
von links: Herr Wild (Abt. Leiter HDTV Panasonic), Raphael Vogt, Klaus Burosch,  
Eberhard Graf, Philipp Smoldas

### Display Basic Tuning Workshop

#### 2 Firmenprofil

##### 2.1.2 Quellcode

Um eine professionelle Qualitätsbeurteilung durchführen zu können, muss die Qualität des Bezugssignals bekannt sein. Nur wenn das Ursprungssignal bekannt ist, kann die Bildqualität wirklich korrekt beurteilt werden.

Deshalb entwickelten wir bereits 1994 diesen Quellcode um die Rückführbarkeit unserer Referenz Testsignale zu garantieren und somit die Anforderungen der Konformitätserklärung zu erfüllen.

Basierend auf diesem Quellcode sind alle unsere Testsignale aufgebaut und bieten somit dem professionellen Techniker eine absolute Referenz.

Dieser Quellcode ist die Basis für alle weiteren Referenz Testbilder.

```
1110 vgray = Image::Color->new( $breite => $bildbreite, $hoehe => $bildhoehe, channels => 1, type => 'bmp' );
1116 for ( $frame = 0; $frame < $anzframe; $frame++ ) {
1117     # $shift = 1.5707963267948966192313216916398*4/$anzframe*$frame;
1118     $shift = 1.5707963267948966192313216916398*4/$anzframe*$frame;
1119     $faktor = 1.5707963267948966192313216916398/$bildbreite*2*$sendfreq/37.137330754352030947775628626692*(( $frame/$anzframe*2)+0.5);
1120     #BUROSCH Reference Test Pattern
1121     print "Frame $faktor shif $shift \n";
1122     for ( $y = $stopmargin; $y < $bildhoehe+$stopmargin; $y++ ) {
1123         #print "Line $y shif $shift \n";
1124         for ( $x = $leftmargin; $x < $bildbreite+$leftmargin; $x++ ) {
1125             $counter = 0;
1126             #my $color = Imager::Color->new( gray => ((sin($x*log($y/10+1)/50+512)+1)*128));
1127             #my $color = Imager::Color->new( gray => ((sin($Kx*$x+$Ky*$y+$Kx2*$x+$Ky2*$y+$K1*$1+$K12*$1)*256));
1128             my $skala = $y % 50;
1129
1130
1131             #if(($x == 50) or (($skala == 0) and ($x > 9) and ($x < 91))){
1132                 # $color_wert = 0;
1133             #}else{
1134                 my $distanz = sqrt(($x-$breite/2)*($x-$breite/2) + ($y-$hoehe/2)*($y-$hoehe/2));
1135                 # $color_wert = (sin(1.7044230976507124774645417661022*0.000001*$distanz*$distanz)+1)*128;
1136                 $color_wert = (sin($faktor*$distanz*$distanz+$shift)+1)*128;
1137             #}
1138             #print "Wert = $color_wert\n";
1139
1140             $color = Imager::Color->new( gray => $color_wert );
1141
1142             if($color_wert == 0){
1143                 $counter++;
1144             }
1145             $gray -> setpixel( x => $x, y => $y, color => $color ); #=
1146         }
1147         # $color_new = $gray->getpixel(x=>$x, y=>$y);
1148         #print "Zeile ".$y.".":, $counter*2, "\n";
1149     }
1150     $outfilename = $bildpath."/". "ZP". " $breite $hoehe". "H $sendfreq $frame.bmp";
```

BUROSCH Referenz Test Pattern Quellcode

**Nur wenn die Signalquelle bekannt ist, kann eine kompetente Bildbeurteilung durchgeführt werden.**

Viele Anwender vergleichen Displays ohne zu wissen, wie das entsprechende Testbild produziert bzw. entwickelt wurde. Deswegen kann nur anhand dieses Quellcodes eine korrekte Bildanalyse und Bildbeurteilung durchgeführt werden.

## Display Basic Tuning Workshop

### 2 Firmenprofil

#### 2.2 Basic Tuning

In den meisten Elektronikmärkten wird meistens eine sehr verkaufsfördernde Bildeinstellung gewählt und die Präsentation der Filmszenen wird in einem anderen Bildformat wiedergegeben als diese produziert wurden. Der Kunde hat meist nicht die Zeit und keine Ruhe um sich mit dem Display auseinander zu setzen. Die Ernüchterung kommt meistens erst hinterher. Die Umgebungshelligkeit bei Displaypräsentationen in Elektronikmärkten ist fast 10mal so groß, wie die zu Hause. Aufgrund dessen ist begründet, dass es notwendig ist, eine andere Bildeinstellung als im Geschäft zu wählen, da die Umgebung bei einer angenehmen Raumhelligkeit viel dunkler im Hause erscheint. Zu Hause zeigt das Display meist Verzerrungen, Unschärfen oder Farbverfälschungen des wiedergegebenen Bildes. Deshalb sind Kunden oft mit Ihren gekauften Geräten unzufrieden. Dies liegt nur zum Teil am TV-Gerät selber, vielmehr werden wichtige Aspekte der Bildwiedergabe rücksichtslos übersehen bzw. überhaupt nicht beachtet.

Erst ein optimales Zusammenspiel sämtlicher Komponenten der Wiedergabekette ermöglicht ein perfektes Bild. Dafür müssen alle Parameter der Signalquelle (z.B. DVD-Player, Blu-ray-Player oder der Zuspiegelung von der Sony Playstation 3) und des Wiedergabegerätes (TV-Display) überprüft und wenn nötig richtig justiert werden.

Wir empfehlen deshalb eine Überprüfung der wichtigsten Kriterien, wie zum Beispiel Helligkeit, Kontrast, Bildschärfe, Farbe und eventuell der Gammakorrektur direkt im Geschäft. Der Verkäufer sollte Ihnen dies ermöglichen. Passend dazu finden Sie die geeigneten Basic Tuning Testbilder auf unserer Homepage [www.burosch.de](http://www.burosch.de), die je nach Verwendungszweck und Displayauflösung herunter geladen und anschließend auf eine Standard DVD gebrannt werden können.

Nicht außer Acht zu lassen sind natürlich auch die Einstellungen Ihres Bildgebers bzw. Signalquelle. Diese sollten bei Bedarf ebenfalls kontrolliert werden. Denn erst dann, wenn diese Einstellungen mit denen des Bildwiedergabegerätes korrekt aufeinander abgestimmt sind, ist ein optimales Bild und ein perfekter Ton möglich.

Digitale Eingänge an Ihrem TV-Display wie etwa HDMI oder DVI sorgen zudem für das beste Bild im Gegensatz zu analogen Verbindungen wie etwa SCART-RGB.

Diese Referenz Testbilder dienen als Basis der Bildbeurteilung und Bildoptimierung. Techniker bekannter Zeitschriften für vergleichende Warentests, wie zum Beispiel Chip, c't Magazin und AVF-Bild (Springer Verlag) arbeiten auch mit diesen Referenz Testbildern. Lassen Sie sich von unseren Testbildern überzeugen und testen Sie Ihr TV-Display selbst wie ein Labortechniker!

Auf den folgenden Seiten sehen Sie Auszüge der Testzeitschrift Chip sowie dem c't Magazin, von denen Sie sich weitere informative Ratschläge entnehmen können.

## 1 Erst testen, dann kaufen

Meist hängt das Bild vom Zusammenspiel aller Komponenten ab. Wenn es Ihnen möglich ist, probieren Sie ein TV etwa mit Ihrem DVD-Player im Geschäft aus. Es geht schließlich um viel Geld – da sollte Ihnen der Verkäufer dies ermöglichen. Eventuell finden Sie auch in Internetforen (z.B. bei CHIP Online) andere User, die Geräte in der gleichen Konfiguration nutzen.

## 2 Die besten Quellen nutzen

Wer mit seinem LCD-TV per DVB-T fernsehen will, hat eigentlich schon verloren. Das Signal beim digitalen Antennenfernsehen ist so stark komprimiert, dass es zu hässlichen Klötzchen und Artefakten kommt. Besser sind digitale Sender per Kabel (DVB-C) oder Satellit (DVB-S). Am besten sind natürlich HD-Signale, doch im TV (außer z.B. Premiere HD) sind sie noch selten. Optimal sind HD-Filme von Blu-ray-Disc bzw. HD-DVD.

## 3 Die richtigen Eingänge

Meist hat Ihr TV noch Scart-Eingänge für ältere Geräte wie etwa einen Videorekorder. Vergessen Sie das aber lieber. Am besten nehmen Sie HDMI, um das TV mit einem Player oder einem Receiver zu verbinden – die digitale Übertragung sorgt für das beste Bild.

## 4 Helfen lassen

Einige Hersteller (z.B. Philips) bieten im Menü nützliche Hilfsprogramme zur Justierung des TVs an. Mit deren Hilfe werden Sie dann Schritt für Schritt durch alle Einstelloptionen geführt. Bei vielen Beispielbildern können Sie einfach zwischen zwei Varianten wählen. Dies ergibt bereits eine gute Grundeinstellung.

# In 10 Schritten zum perfekten Bild

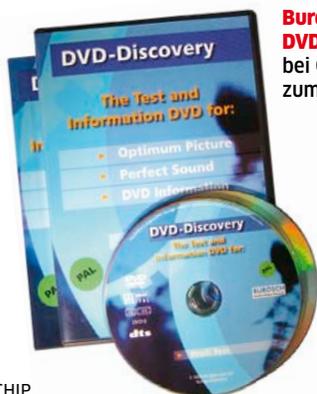
Nicht immer ist das fabrikneue LCD-TV **OPTIMAL EINGESTELLT**. Doch mit unseren Tipps holen Sie das Beste aus Ihrem Fernseher heraus



**Einstellungshilfen** Graustufen, Porträts, Gitter und Farbfelder

## 5 Test-DVD herunterladen

Unter [www.chip.de](http://www.chip.de) finden Sie eine NRG-Imagedatei für die DVD „Burosch Display Reference Test Suite“. Dieses File-Format lässt sich mit dem Brennprogramm Nero auf DVD brennen. Danach können Sie die Scheibe in Ihren DVD-Player schieben. Sie zeigt dann neun Testbilder zur optimalen TV-Einstellung an.



**Burosch-Test-DVD** Gibt es bei CHIP Online zum Download

## 6 Helligkeit

Mit dem ersten Bild der Burosch-DVD können Sie die Helligkeit einstellen. Sie sehen eine sogenannte Graustufentreppe vor schwarzem Hintergrund: Nur wenn Sie die einzelnen Felder mit unterschiedlichen Graustufen klar unterscheiden können, stimmt die Helligkeit für die Nutzung des Fernsehers in Ihrem Wohnzimmer.

## 7 Kontrast

Der Kontrast sorgt dafür, dass Sie auch in hellen Bildteilen Details erkennen. Sie können es bei einer Skiübertragung probieren – oder wieder mit Ihrer neuen Test-DVD, die ein Motiv vor weißem Hintergrund zeigt. Optimieren Sie die Einstellung, bis Sie gerade klare Kontraste zwischen den Motiven erkennen können.

## 8 Farben

Die Test-DVD zeigt einen Farbstreifen, mit dem Sie die Farben einstellen können. Wichtig ist vor allem, dass Hauttöne lebendig wirken. Nutzen Sie zum Abgleich die Testbilder von Personen auf der DVD oder Ihre Lieblingssendung.

## 9 Schärfe

Meist stimmt die Schärfe ab Werk. Doch ein Gittermuster, wie Sie es ebenfalls auf der Test-DVD finden, hilft, dies zu überprüfen. Sie können gegebenenfalls auch hier justieren.

## 10 Standort

Stellen Sie das TV nicht gegenüber von Fenstern auf, sonst spiegelt es. Und achten Sie auf den Seh-Abstand: Die doppelte Bildschirmdiagonale ist das perfekte Maß für HD-TV.

FOTO: GETTY IMAGES

Ulrike Kuhlmann

# Passend eingestellt

## Testbilder zum optimalen Abgleich Ihres Displays

Die wenigsten Fernseher zeigen beim ersten Einschalten nach dem Kauf ein ordentliches Bild. Mit Hilfe unserer fünf Testbilder können Sie das im Handumdrehen ändern.

Das Bild sah im Laden noch super aus: leuchtstark, mit brillanten Farben und toller Schärfe. Zu Hause im Wohnzimmer wirkt die Darstellung am nagelneuen Flachbildfernseher ganz anders – zu grell, reichlich bunt, überzeichnete Gesichter. Schuld ist meist die unpassende Einstellung des Displaybildes, denn die Lichtverhältnisse im Laden unterscheiden sich stark von denen zu Hause. Außerdem werden die Fernseher in vielen Läden übertrieben eingestellt, ganz nach dem Motto: Was gut leuchtet, fällt auch gut auf. Ein optimales Bild erhält man so aber keineswegs.

Mit nur fünf Testbildern von unserer Heft-DVD und ein bisschen Zeit können Sie den neuen – oder den alten – Fernseher und auch den Projektor kinderleicht Ihren Gegebenheiten anpassen. Dafür müssen Sie sich zunächst aus dem ISO-Image auf unserer Heft-DVD eine Video-DVD brennen. Wie das geht, wird im Artikel auf Seite 140 beschrieben.

Legen Sie diese Video-DVD in den Zuspeler, den Sie künftig nutzen wollen. Die Verkabelung zwischen TV und Zuspeler sollte ebenfalls den späteren Bedingungen entsprechen. Für HD-Zuspeler nehmen Sie bitte die fünf Testbilder in HD-Auflösung. Da sie mit den PAL-Bildern identisch sind, gelten dieselben Einstellroutinen.

Die erforderlichen Displayeinstellungen können je nach Signalquelle stark variieren, weshalb Sie die Einstellung für jede Quelle separat durchführen sollten. Wenn ein Umschalter die Signale verschiedener Quellen an den Fernseher weiterleitet, kann das TV-Gerät nicht mehr zwischen den Quellen unterscheiden. Im besten Fall merkt sich der Fernseher dann mehrere Presets pro Signaleingang. Viele Displays speichern aber pro Eingang nur genau eine Einstellung. Dann müssen Sie sich die wich-

tigsten Parameter notieren und sie später im Betrieb manuell einstellen. Gleiches gilt, wenn es nur einen einzigen Bildspeicher für alle Eingänge gibt.

### Licht und Schatten

In guten LCD-TVs kann man die Hintergrundbeleuchtung des Displays anpassen, am eigentlichen Bild ändert sich dadurch nichts. Einige LCD-TVs trennen Backlight und Bildparameter jedoch nicht komplett voneinander; bei Röhrengeräten war dies gar nicht möglich, Plasmadisplays trennen ebenfalls nicht. In diesem Fall können Sie die Schirmhelligkeit nur auf Kosten des Schwarzpegels anheben, die Darstellung wird dann zugleich matter. Besitzt ihr TV einen separaten Leuchtdichteregler – im Menü häufig mit „Hintergrundlicht“ oder dessen Abkürzung bezeichnet –, sollten Sie ihn so einstellen, dass der Schirm in dem normalerweise vorherrschenden Umgebungslicht ausreichend hell leuchtet.

Anschließend sollten Sie die Farbtemperatur – gemeint ist die Darstellung von Weiß – überprüfen: Wählen Sie wenn möglich sRGB, andernfalls eher warme Einstellungen wie 6500 Kelvin; dies ist die Standardtemperatur für Video- und TV-Signale. Wirkt die Darstellung zunächst etwas rötlich, sollten Sie das Bild einen Moment auf sich wirken lassen – unser Sehapparat ist ein bisschen träge.

### Grauverläufe

Anhand des ersten Testbildes, es enthält zwei dunkle Grautreppe und das Portrait zweier Frauen, wird der Schwarzpegel eingestellt: Es sollten möglichst alle dunklen Felder in dem 16-stufigen Grauverlauf unterscheidbar sein. Fehlen sehr dunkle Stufen, heben Sie den Schwarzpegel – im Bildschirmmenü zumeist „Helligkeit“ genannt – so lange an, bis



sie differenziert werden, die dunkelste Stufe und der Bildhintergrund aber trotzdem schwarz bleiben. Wirkt der Hintergrund grau, liegt der Pegel zu hoch; dann fehlt der Darstellung später die Tiefe. In diesem Fall verzichten Sie besser auf die Unterscheidbarkeit der dunkelsten Graustufen. Auch die Haare der Dame rechts im Bild sollten bis zum Haaransatz differenziert sein, ihr Gesicht darf aber nicht fahl wirken.

Das zweite Testbild zeigt zwei helle Grautreppe sowie die beiden Damen. Hier wird der Kontrast optimiert: Es sollten möglichst alle Stufen unterscheidbar und die blonden Haare der Dame links im Bild bis in die Haarspitzen differenziert sein. Fehlen die hellsten Stufen, wirkt das TV-Bild später überstrahlt. Reduzieren Sie den Kontrast so lange, bis möglichst viele Stufen sichtbar sind, der Hintergrund des Bildes aber immer noch weiß und nicht grau ist. Nimmt man zu viel Kontrast raus, hat das Bild später keine Strahlkraft und wirkt matt.

Mit den drei Farbtreppe im dritten Testbild werden die Farben optimiert. Die Farbstufen sollten auch in der Mitte gleichmäßig und gut unterscheidbar sein. Wenn die mittleren Stufen verschwimmen, reduzieren Sie die Farbsättigung im Menü. Dabei sollten Sie nur im Notfall die Farben einzeln verstellen, denn die separate Farbregelung wirft am Ende meist mehr Probleme auf, als sie beseitigt. Die Farben des Displays sollten so satt wie möglich sein, sind sie zu satt, wirkt das Bild unnatürlich und der eigentlich weiße Bildhintergrund gerät farbstichig. Die Gesichter der beiden Damen bekommen bei zu satten Farben einen unnatürlichen Teint.

Anhand des vierten Testbildes kontrollieren Sie die Schärfeeinstellung und die Skalierung Ihres Displays. Es zeigt ein schwarzes

Gitter auf grauem Grund, einige hart kontrastierte Streifenmuster (Multiburst) sowie wiederum die beiden Frauen. Besitzen die schwarzen Gitterlinien einen hellen Rand, Schatten oder Doppelkonturen, liegt die Schärfe zu hoch. Reduzieren Sie die Schärfe im Menü so lange, bis das Gitter frei von Randerscheinungen ist. Die Darstellung erscheint dann oft erst mal reichlich weich. Bei Überschärfung wirken die Haare der blonden Dame wie gerastert, ihr Kopf bekommt eine weiße Aura. Sind die grauen Flächen im Bild verrauscht, sollten Sie das Displaymenü nach Parametern zur Rauschunterdrückung durchforsten.

Mit dem fünften Testbild können Sie Ihre Einstellungen überprüfen, denn es fasst die vier vorhergehenden partiell zusammen (Grau- und Farbverläufe, Farbflächen, Streifenmuster, Gitter). Außerdem verdeutlicht es mit einem weißen Kreis, ob das Display die Bilder im korrekten Seitenverhältnis wiedergibt: Ist der Kreis gestaucht, haben später auch die Personen in Filmen Eier- oder Querköpfe. Überprüfen Sie im Menü, ob ein anderes Seitenverhältnis bei der Wiedergabe zum besseren Ergebnis führt. Passermarken an den Bildrändern zeigen zudem, wie viel Ihr Gerät vom Fernsehbild abschneidet – leider ist dieser sogenannte Overscan bei den wenigsten Geräten einstellbar. Mit einem umlaufenden Rauschen in Testbild fünf können Sie zudem einen kleinen Toncheck machen.

Haben Sie alle Einstellungen erfolgreich durchlaufen, sollten Sie mit Testbild eins erneut beginnen und überprüfen, wo weitere Verbesserungen notwendig sind. Je nach Erfahrung und Gerät sind drei und mehr Zyklen nötig, bis die optimale Displayeinstellung gefunden ist. Auf der Heft-DVD finden Sie ein PDF mit weiteren Beschreibungen der Testsequenzen. (uk) **ct**

# So stellen Sie Ihr Fern



## Testbilder auf der Heft-DVD

So finden Sie die Testbilder:  
Legen Sie die aktuelle AUDIO-VIDEO-FOTO-BILD-DVD in Ihren DVD-Spieler. Nach kurzer Zeit sehen Sie das DVD-Menü. Sollte gleich der Film starten, drücken Sie auf der Fernbedienung des DVD-Spielers die „Menü“-Taste. Im Hauptmenü



(Bild oben) rufen Sie den Punkt „Testbilder“ auf (Bild unten). Nun können Sie jedes Testbild mit der Fernbedienung direkt aufrufen.

## Helligkeit



Rufen Sie das Testbild „Helligkeit“ von der Heft-DVD auf. Verändern Sie die Helligkeit Ihres TV-Geräts (siehe Bedienungsanleitung), bis Sie in der linken Bildhälfte zwei senkrechte Balken sehen. Verringern Sie danach langsam die Helligkeit. Ihr TV-Gerät ist optimal eingestellt, wenn der rechte, dunklere Bal-



ken **1** gerade verschwindet, der linke, hellere Balken **2** aber noch gut zu sehen ist. Die vier verschiedenen Grautöne in der Fläche rechts **3** müssen gut zu erkennen sein. Ist die Helligkeit zu hoch eingestellt (mittleres Bild oben), sind beide Balken sichtbar. Schwarz wirkt dann wie ein milchiges Grau.



Sehr helle Stellen überstrahlen umliegende dunklere Bereiche. Dadurch gehen in Filmen helle Bilddetails verloren, und dunkle Szenen wirken trüb. Bei zu geringer Helligkeit verschwinden beide Balken im Schwarz (rechtes Bild oben). Dunkle Bildpassagen sind dann im Film nicht mehr zu unterscheiden.

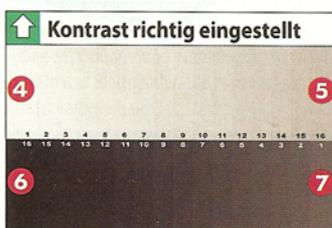
Mit den Testbildern der Heft-DVD optimieren Sie die Bildqualität in nur fünf Schritten

**A**b Werk zeigen Fernsehgeräte nur selten ein optimales Bild: Farbe, Kontrast und Schärfe im Überfluss, von natürlicher und augenfreundlicher Darstellung ist das weit entfernt.

Damit Sie den TV-Apparat optimal einstellen können, liefern Ihnen der Video-Spezialist Klaus Burrosch und AUDIO VIDEO FOTO BILD professionelle Testbilder. Mit den Motiven auf der Heft-DVD lässt sich das Bild einfach justieren. Bevor Sie damit beginnen, sollten Sie einige Vorbereitungen treffen:

- Die Testbilder sind im 16:9-Format gespeichert. Haben Sie ein 4:3-TV-Gerät, schalten Sie den Video-Ausgang des DVD-Spielers auf 4:3.
- Halten Sie die Bedienungsanleitungen und Fernbedienungen von DVD-Spieler und TV-Gerät bereit.
- Schalten Sie am Fernsehapparat Bildvoreinstellungen wie „Kino“, „Abends“ oder „Dynamisch“ aus, oder wählen Sie „Standard“. Deaktivieren Sie elektronische Bildverbesserungen wie Rauschunterdrückung oder Kammfilter.

## Kontrast



Mit dem Kontrast verändern Sie vor allem die Darstellung der hellen (weißen) Bildanteile. Das Kontrast-Testbild auf der Heft-DVD zeigt übereinander zwei „Grautreppen“. Bei optimaler Kontrast-Einstellung sehen Sie in der oberen Bildhälfte 16 Grautöne von Weiß **4** bis Hellgrau **5** und in der unteren



Hälfte 16 Grautöne von Schwarz **6** bis Dunkelgrau **7**. Die Helligkeit der Balken sollte in der oberen Bildhälfte gleichmäßig ab- und in der unteren gleichmäßig zunehmen. Bei zu hohem Kontrast (mittleres Bild oben) verschwinden feine Abstufungen. Sie sehen dann nur eine große weiße Fläche oben **8**



und eine große schwarze unten **9**. Bei zu niedrigem Kontrast (rechtes Bild oben) wirkt das Bild matt und trübe. Kontrast und Helligkeit beeinflussen sich gegenseitig. Überprüfen Sie deshalb nach der Kontrast-Einstellung noch einmal die Helligkeit und dann erneut den Kontrast.

# sehgerät richtig ein

- Säubern Sie den Bildschirm. Staub oder Zigarettenqualm verschlechtern die Bildqualität.
- Verbinden Sie den DVD-Spieler über den qualitativ besten Video-Ausgang mit dem Fernseher. AUDIO VIDEO FOTO BILD gibt ihn in seinen Tabellen an. Bei einer Scart-Verkablung müssen beide Geräte die gleiche Signalart beherrschen.
- Lassen Sie Ihr Fernsehgerät eine halbe Stunde „warmlaufen“. Danach sind die Bildwerte stabil.
- Vermeiden Sie Lichtreflexe auf dem Bildschirm, zum Beispiel durch direktes Sonnenlicht. Dunkeln Sie den Raum am besten ab. Schalten Sie das Licht ein, mit dem Sie üblicherweise fernsehen.
- Setzen Sie sich so hin, dass Sie möglichst direkt von vorn auf den



**Farbflecken im Bild entstehen oft durch Lautsprecher: Rücken Sie dann die Boxen vom TV ab.**

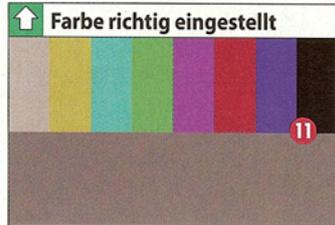
Bildschirm schauen. Der Abstand zum Fernsehapparat sollte etwa die dreifache Bildhöhe sein.

Jetzt können Sie die Bildqualität optimieren. Führen Sie nacheinander die Einstellungen durch, wie sie AUDIO VIDEO FOTO BILD auf diesen Seiten beschreibt. Danach haben Sie das Bild für die DVD-Wiedergabe perfekt eingestellt.

Für Sat-Empfänger oder Videorecorder können etwas abweichende Einstellungen optimal sein.

**Die vier Testbilder und 60 weitere Motive zum Einstellen und Testen von DVD-Spielern, TV-Geräten, Videoprojektoren, AV-Receiver usw. finden Sie auf der neuen Test-DVD „AVEC“ von Burosch Audio-Video-Technik. Sie bekommen die DVD direkt beim Hersteller: 0711-1618980, [www.burosch.de](http://www.burosch.de)**

## Farbsättigung



Die Farbsättigung justieren Sie mit dem Farbbalken-Testbild. Es zeigt die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau sowie die daraus mischbaren Farben Weiß, Gelb, Cyan, Magenta, Schwarz. In der unteren Bildhälfte sehen Sie ein mittleres Grau.

Verändern Sie die Farbsättigung oder Farbintensität (siehe Bedienungsanleitung des



Fernsehgeräts) in kleinen Schritten. Bei optimaler Einstellung wirken die Farben frisch und kräftig. Die dargestellten Balken müssen die gleiche Breite haben, die Kanten zwischen den einzelnen Streifen sollten als klare Linien zu erkennen sein 11. Bei zu kräftiger Farbwiedergabe (mittleres Bild oben) strahlt das Rot ins Magenta (Lila).



Die ursprünglich scharfe Kante wirkt ausgefranst 12. Außerdem strahlen einige Farben in die graue Fläche hinein. Im Film würden Gesichter unnatürlich rot aussehen. Bei geringer Sättigung (Bild oben rechts) wirken die Farben flau 13. Dann sehen die Gesichter fahl und kränklich aus. Außerdem sind feine Strukturen schlecht zu erkennen.

## Farbton



Nicht an jedem TV-Gerät lässt sich der Farbton oder die Farbtemperatur justieren (siehe Einstellmenü des Fernsehgeräts und Bedienungsanleitung). In solchen Fällen überspringen Sie einfach diesen Punkt.

Zur Einstellung vom Farbton verwenden Sie den weißen Streifen links oben vom Kon-



trast-Testbild 14. Zum Vergleich mit neutralem Weiß ist ein weißes Blatt Papier ideal. Befestigen Sie das Papier mit Tesafilm links oben am TV-Gehäuse. Vergleichen Sie dann das Papier und den weißen Streifen vom Testbild. Im Idealfall ist das Weiß vom Fernsehgerät genauso neutral wie das vom Papier.



Wirkt das Weiß bläulich 15, ist der Farbton zu kühl eingestellt. Wählen Sie die Farbtemperatur wärmer, oder reduzieren Sie den Blau-Anteil (siehe Anleitung). Hat der weiße Streifen einen Rotstich 16, ist der Farbton zu warm eingestellt. Sie müssen die Farbtemperatur kälter wählen oder den Rot-Anteil reduzieren.

## Bildschärfe



Mit dem Kombi-Testbild stellen Sie die Bildschärfe ein. Da einige Fernsehgeräte keine Justiermöglichkeiten für die Bildschärfe haben, müssen Sie sie belassen. Sie können aber die Format-Einstellung überprüfen: Der Kreis in der Mitte muss exakt rund sein. Im Idealfall reichen die kleinen Pfeile 17 bis an die Bild-



schirmkanten. Wenn Sie eine Heimkino-Anlage angeschlossen haben, hören Sie gleichzeitig ein Rauschen, das im Uhrzeigersinn von Lautsprecher zu Lautsprecher wandert. Für die Bildschärfe erhöhen Sie die Einstellung im TV-Menü so lange, bis die feinen weißen Linien 19 im Kombi-Testbild klar kontu-



riert und möglichst schmal aussehen. Wenn Sie das Bild zu scharf einstellen, bekommt das weiße Gitternetz dunkle Schatten 18 („Doppelkonturen“, mittleres Bild). Zu geringe Bildschärfe führt dagegen zu ausgewaschenen Linien. Außerdem verschwimmen die feinen Linien 20 in der Bildmitte.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 3 Grundwissen der Displaytechnik

### 3 Grundwissen der Displaytechnik

In diesem Kapitel finden Sie die Beschreibung der grundlegendsten Schlagwörter rund um die Themen Testbilder, optische Eigenschaften und Farben. Dieses Kapitel verleiht Ihnen das nötige Grundwissen, welches die Grundvoraussetzung darstellt. Bitte lesen Sie dieses Kapitel gründlich!

Viele Menschen benutzen Testbilder aber wissen nicht genau für welchen Zweck jedes einzelne Testbild eingesetzt werden kann. Deswegen ist in diesem Kapitel der allgemeine Sinn und Zweck von Testbildern beschrieben. Im Kapitel „Sinn und Zweck von Testbildern“ finden Sie die grundlegenden Informationen, worauf es bei der Nutzung von Testbildern ankommt, warum es Testbilder gibt und welches Ziel sie haben. Lesen Sie bitte dieses Kapitel, bevor Sie Testbilder nutzen.

Die folgenden wichtigen Grundthemen sind in diesem Kapitel beschrieben:

- RGB-Werte
- Gamma
- Normlichtart D65
- Sinn und Zweck von Testbildern
- Anwendungszweck der Testbilder

Testbilder sind die visuelle Basis, deren Wiedergabe der visuellen und natürlichen Darstellung am nächsten kommen soll.

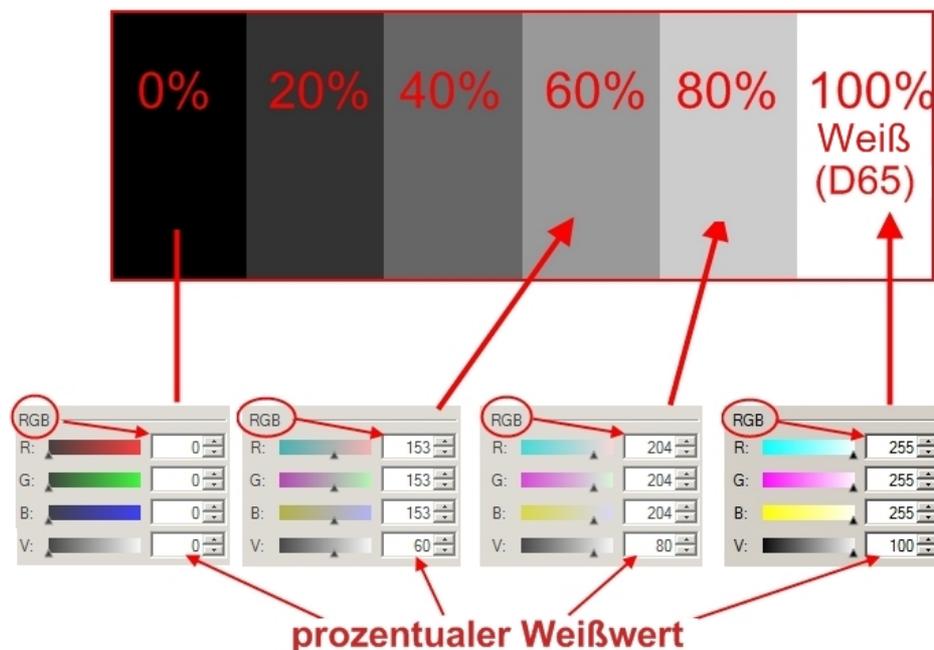
### Display Basic Tuning Workshop

#### 3 Grundwissen der Displaytechnik

##### 3.1 RGB-Werte

In Anleitungen von diversen Testbildern kommen meist Wörter, wie etwa „RGB 255“, „100% Weiß“ oder „100% Sättigung“ usw. Hier steht die Definition dieser Begriffe beschrieben.

Farben und Helligkeiten werden meist in Prozent (%) angegeben. In der folgenden Abbildung sehen Sie die Bedeutungen von prozentualen Weißwerten.



Der obigen Abbildung ist zu entnehmen, dass 0% Weiß dem völligen Schwarz und den RGB-Werten von 0 (für Rot), 0 (für Grün), 0 (für Blau) gleichgesetzt ist. Die Farbe Weiß besteht aus voller Sättigung jeder Grundfarbe (Rot, Grün und Blau), also kann man sagen maximales Weiß entspricht 100% Weiß.

40% Weiß zum Beispiel bedeutet, dass der Anteil an Schwarz dominiert.

60% Weiß bedeutet, dass der Anteil an Weiß vor dem Schwarz-Anteil dominiert. Man kann also sagen 60% Weiß ist heller als 40% Weiß; die Helligkeit des Weißwertes nimmt also mit zunehmendem Prozentsatz ebenfalls zu.

„RGB 255“ oder „100% Weiß“ bedeutet dasselbe und definiert die Normlichtart D65, welche das Weiß des Lichts eines mittleren Nordhimmels entspricht. D65 hat, wie der Name schon sagt, eine Farbtemperatur von ca. 6.500 Kelvin. Sämtliche von uns entwickelten Testbilder sind auf der Basis dieser Normlichtart aufgebaut. Mehr Informationen über dieses Thema finden Sie im Kapitel „Normlichtart D65“.

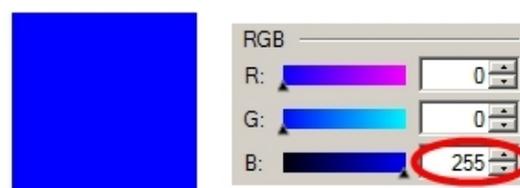
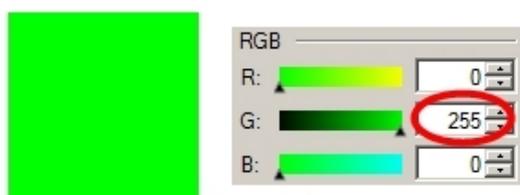
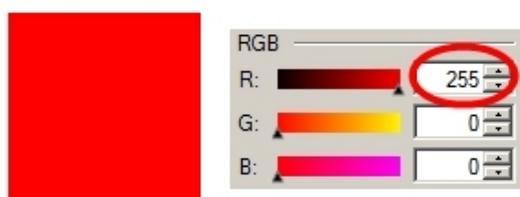
### Display Basic Tuning Workshop

#### 3 Grundwissen der Displaytechnik

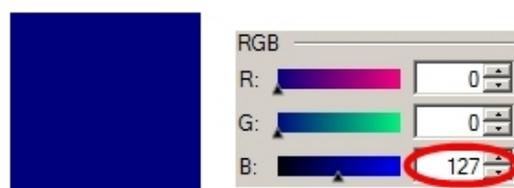
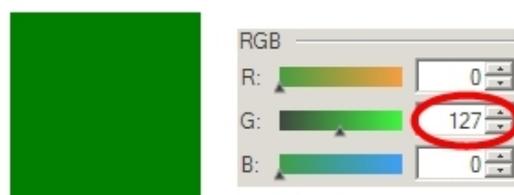
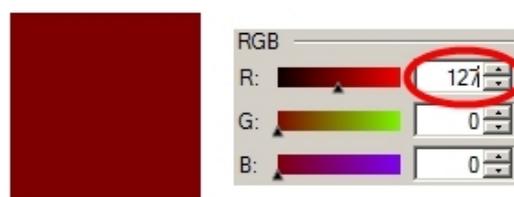
Um die Intensität von Farben zu bestimmen bzw. festzulegen, verwendet man den Begriff Sättigung. Die Sättigung beschreibt allgemein die Qualität der Farbwirkung. Man kann auch für Farben bzw. Sättigungen einen Prozentsatz verwenden um die Sättigung der jeweiligen Farbe zu beschreiben oder zu definieren. 100% Rot zum Beispiel (R 255, G 0, B 0) ist die Farbe Rot in ihrer vollen Sättigung. Dasselbe gilt ebenfalls für alle anderen Farben, sei es Blau, Grün, Gelb oder Magenta. Gelb als Sekundärfarbe in voller Sättigung besteht aus 100% Rot und 100% Grün: R 255, G 255, B 0

Die folgende Abbildung zeigt die Definition von RGB-Werten im Zusammenhang mit

#### Volle Sättigung jeder Grundfarbe (100%)



#### Halbe Sättigung jeder Grundfarbe (50%)



In obiger Abbildung sehen Sie links die drei Grundfarben (R,G,B) jeweils in voller Sättigung und auf der rechten Seite sehen Sie diese drei Farben mit halber Sättigung pro Farbe. Sie sehen also, wie die RGB-Werte die Intensität von Farben angeben. Je höher die jeweiligen RGB-Werte, desto intensiver ist die Farbe und umgekehrt.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 3 Grundwissen der Displaytechnik

##### 3.2 Gamma ( $\gamma$ )

Eine Gammakorrektur wird in abbildenden Systemen benötigt um das nichtlineare Helligkeitsempfinden des menschlichen Auges zu kompensieren. Das Auge reagiert beim Anstieg auf eine doppelte Helligkeit nicht zwangsläufig mit einer Verdopplung der Helligkeitsempfindung. Die empfundene Helligkeit  $H$  steigt in dunklen Bereichen steiler und in hellen weniger steil an. Das menschliche Auge hat ein Gamma von ca. 0,3 bis 0,5.

Durch unterschiedliche Kontrastumfänge, Verläufen von Tonwertkurven, Gamma-Werte, Umweltbedingungen bei der Bildverarbeitung, Wahrnehmung und Bildwiedergabe sowie der sequentiellen Anwendung mehrerer unterschiedlicher Verfahren mit verschiedenen Eigenschaften bei der Bilderzeugung, ist es notwendig eine Gammakorrektur durchzuführen um ein Bild als Ergebnis zu erhalten, welches entweder dem Originalbild entspricht bzw. den gewünschten Anforderungen.

Die Wahrnehmung des menschlichen Sehens ist nicht linear. Elektronische Displays sollen die menschlichen Sehgewohnheiten simulieren bzw. nachbilden, daher wird eine Korrektur notwendig, denn ein elektronischer Sensor, wie etwa ein CCD-Chip oder eine Elektronenstrahlröhre arbeiten annähernd linear.

Um dieses Problem so gut wie möglich zu beheben wurde die Gammakorrektur eingeführt:  $A = E^\gamma$  (A: Ausgangssignal; E: Eingangssignal)

Bei der Berechnung des Ausgangssignals  $A$  werden nur die Grauwerte verändert, Schwarz- und Weißpunkt bleiben erhalten wenn das Eingangssignal  $E$  im Intervall  $[0, 1]$  liegt, beziehungsweise auf eins gesetzt wurde. Diese Korrekturfunktion trägt den Namen des Exponenten Gamma ( $\gamma$ ).

Bei einem Gamma von eins ist das Ausgangssignal gleich dem Eingangssignal. Bei einem Gamma größer als eins wird die Ausgabe insgesamt etwas dunkler - hellere Stufen einer Grautreppe sind stärker abgestuft als die dunkleren. Bei einem Gamma kleiner als eins wird die Ausgabe insgesamt heller – dunkleren Stufen einer Grautreppe sind stärker abgestuft als die hellen, ohne dass jedoch der hellste Wert Weiß (100% Weiß) und der dunkelste Wert Schwarz (0% Weiß) dabei in der Helligkeit verändert wird.

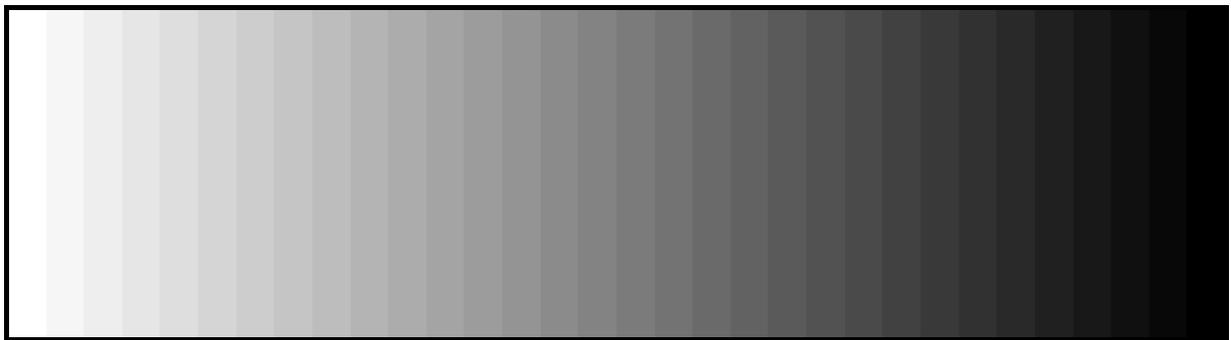
Die Hersteller moderner Displays halten sich strikt an einen "idealen" Gammawert von ca. 2,2 um eine reale Helligkeitsempfindung des menschlichen Auges sicherzustellen.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 3 Grundwissen der Displaytechnik

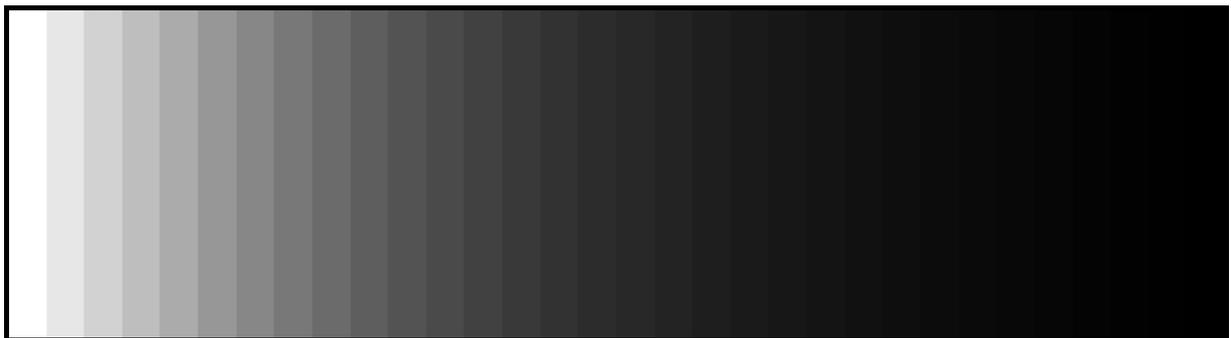
Nachfolgend wird anhand von 4 markanten und geeigneten Beispielen die unterschiedlichen Gammafunktionen erklärt.

Das Originalbild (folgende Abbildung) zeigt einen Graustufenkeil mit zunehmender linear abgestufter Helligkeit von links nach rechts – linkes Feld 100% Weiß, rechtes Feld Schwarz.



Originalbild

- Bei einem zu hohen Gamma sind die helleren Felder stärker abgestuft als die dunkleren, das heißt dunkle Bereiche im Bild lassen sich nicht mehr auseinander halten (folgende Abbildung)

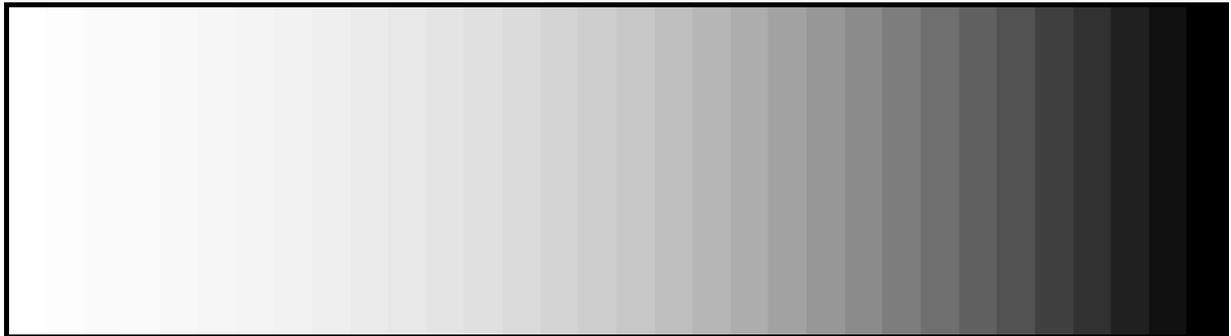


Gamma zu hoch

### Display Basic Tuning Workshop

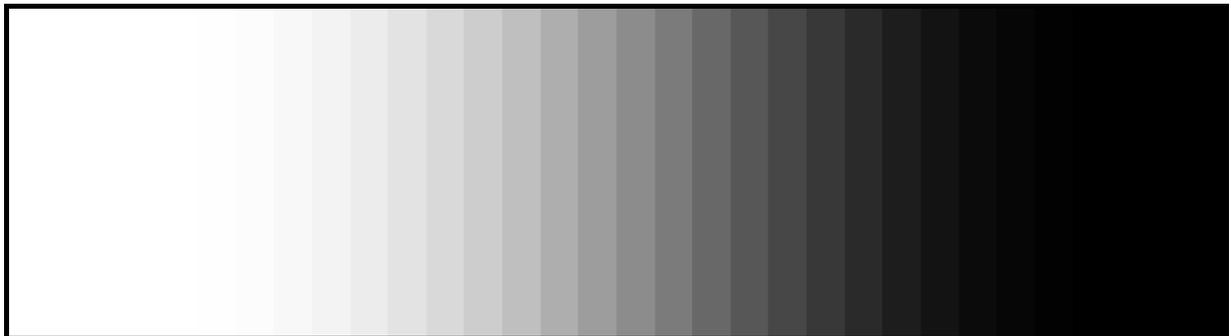
#### 3 Grundwissen der Displaytechnik

- Bei einem zu niedrigem Gamma sind die dunkleren Felder stärker abgestuft als die helleren, das heißt helle Bereiche im Bild lassen sich nicht mehr auseinander halten (folgende Abbildung)



Gamma zu niedrig

- Bei einem S-förmig verzerrtem Gamma sind die mittelgrauen Felder stärker abgestuft als die äußeren, das heißt helle sowie dunkle Bereiche im Bild lassen sich nicht mehr auseinander halten (folgende Abbildung)



„S“-förmig verzerrtes Gamma

### Display Basic Tuning Workshop

#### 3 Grundwissen der Displaytechnik

##### 3.3 Normlichtart D65 (Weiß)

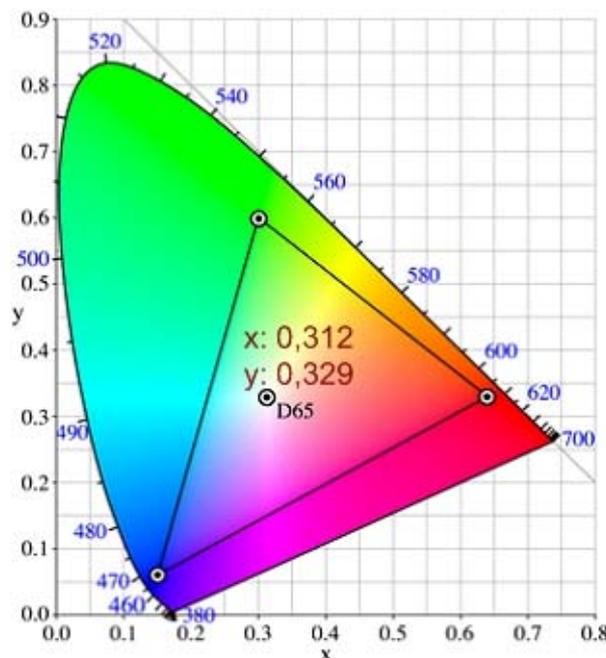
Weiß ist in der Farbdarstellung die Farbe, die vollständig reflektiert und kein Licht absorbiert. Sie umfasst alle Lichtenergie innerhalb des sichtbaren Spektrums. Weiß ist bei Farbmessungen und Fernsehübertragungen ein Standard, der dem absoluten Reflexionsverhalten entspricht.

D65 (standardisiertes Weiß) ist eine Lichtart mit einer Farbtemperatur von ungefähr 6.500 Kelvin. Farbfernsehgeräte weisen u.a. diese Standardweiß Farbtemperatur auf.

D65 ist die bekannteste Standardbeleuchtung und wurde definiert von der CIE (Internationale Beleuchtungskommission). Die standardisierte Normlichtart D65 ist ein Teil der D-Beleuchtungsserie, welche versuchen die Standard Beleuchtungszustände im Freien in verschiedenen Orten auf der ganzen Welt festzulegen. D65 ist also ein neutraler Weißpunkt.

Je nach Farbstandard weichen die Weiß-Werte geringfügig voneinander ab. So definieren der PAL-Fernsehstandard nach der EBU, SMPTE und verschiedene Grafikprogramme Weiß im CIE-Farbraum mit den xy-Koordinaten 0,312/0,329 bei einer Farbtemperatur von 6.500K (D65), was dem Tageslicht entspricht.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Koordinaten der Normlichtart D65 in einer CIE1931 Normalbeobachter Farbtafel.



D65 in der CIE 1931 Farbtafel

### Display Basic Tuning Workshop

#### 3 Grundwissen der Displaytechnik

##### 3.4 Sinn und Zweck von Testbildern

Testbilder dienen allgemein zur Beurteilung der Bildqualität von verschiedenen Bildschirmen. Desweiteren sind Testbilder optimal zur Fehlersuche der Bildwiedergabe geeignet. Testbilder sind die Basis für eine optimale Bildwiedergabe, die der natürlichen Darstellung am nächsten kommen soll. Testbilder unterstützen Sie bei der Bildbeurteilung und der Kalibrierung. Es gibt auch Testbilder, speziell für technologieabhängige Untersuchungen an z.B. LCD- und Plasma Displays (PDP). Bei Testbildern hängt es also auch der Displaytechnologie ab, die Sie analysieren und/oder kalibrieren möchten. Mit Hilfe von Testbildern sind Sie also in der Lage auf einfachste Weise die Bildwiedergabe zu analysieren, zu beurteilen und wenn nötig zu optimieren. Wir empfehlen, wenn möglich grundsätzlich Displaybeurteilungen stets im direkten Vergleich zu anderen Displays durchzuführen, da sich das menschliche Auge oft von Falschfarben leicht blenden lässt.

Referenz Testbilder sind die visuelle Basis und definieren das Ziel für die optimale Bildeinstellung bzw. Bildvergleich aber kleine minimale Abweichungen sollten aufgrund des individuellen Sehvermögens jedes Menschen dennoch akzeptiert werden.

Wir unterscheiden bei Testbildern zwischen Basic Tuning (Grundeinstellungen) und Fine Tuning Testbildern (Feinjustierung) Fine Tuning Testbilder sind hauptsächlich für professionelle Anwender relevant. Die folgende Tabelle auf der nächsten Seite gibt Aufschluss über die verschiedenen Möglichkeiten und Aspekte der Bildbeurteilung.

Bei Fine Tuning Testbilder unterteilen wir wiederum in folgende Gruppen:

- statische Testbilder
- dynamische Testbilder
- Videosequenzen
- Audiosequenzen

Gerade bei neuen TV-Geräten ist es wichtig, sämtliche Displays immer im Vergleich zueinander zu beurteilen um somit auch Ihr Auge zu schulen bzw. zu trainieren.

Grundsätzlich ist es wichtig, Ihrem Auge genug Zeit für eine gute Displaybeurteilung zu geben und vor allem sämtliche Farben natürlicher oder realer Darstellungen am Bildschirm wenn möglich direkt mit der Natur bzw. Realität zu vergleichen.

Die Entwicklung von Displaytechnologien schreitet mit großen Schritten voran. Um Sie stets auf Stand zu halten, finden Sie auf unserer Homepage [www.burosch.de](http://www.burosch.de) entsprechend, die neusten Informationen rund um die Displaytechnik.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 3 Grundwissen der Displaytechnik

Wir unterscheiden bei Testbildern grundsätzlich zwischen zwei Gruppen: „Basic Tuning“ und „Fine Tuning“-Testbilder. Die folgende Tabelle zeigt die Parameter, die sich mit der jeweiligen Gruppe beurteilen und optimieren lassen:

Basic Tuning Testbilder	Fine Tuning Testbilder
Helligkeit	Bewegungsunschärfe
Kontrast	Gamma
Farben	Farbtemperatur
Bildschärfe	Maximale Feinauflösung
AVEC Universal-Testbild	Pixel Cropping
	Chrominance Sweep
	Focus
	Luminance Sweep
	Skalierung
	Geometrie
	Overscan
	Gamut
	Blickwinkel
	Display Dynamik
	False Contours

Hier ist es wichtig zu erwähnen, dass die in dieser Dokumentation beschriebenen Testbilder zur richtigen Grundeinstellung dienen (siehe Basic Tuning), sprich Helligkeit, Kontrast, Farben und Bildschärfe und danach ein Universaltestbild, mit dem Sie nochmals sämtliche Grundeinstellungen beurteilen und wenn nötig kalibrieren können. Professionelle Fine Tuning Testbilder finden Sie auf unserer Homepage [www.burosch.de](http://www.burosch.de).

In den entsprechenden Unterpunkten auf unserer Homepage finden Sie Fine Tuning sowie Basic-Tuning Testbilder zur professionelleren Beurteilung von verschiedenen Anzeigesystemen in unterschiedlichen Auflösungen. Mit diesen Testbildern sind Sie dann auch in der Lage diverse Analysen der Fine Tuning Aspekte durchzuführen.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 4 Allgemeines

#### 4 Allgemeines

Diese Beschreibung bezieht sich auf alle auf dem Markt befindlichen Fabrikate und Technologien von Displays, sei es PDP (Plasma), LCD, Projektoren (Beamer) oder DLPs (Rückprojektoren).

Die hier beschriebenen Basic Tuning Testbilder dienen sowohl zur visuellen Untersuchung bzw. Beurteilung sowie der Optimierung von Bild und Ton.

Stellen Sie vor der Verwendung der Testbilder sicher, dass alle Bedingungen, insbesondere der Signalpfad und die Lichtbedingungen, der späteren Anwendung entsprechen.

Achten Sie besonders auf eine angenehme Raumhelligkeit und stellen Sie das TV-Display wenn möglich nicht so auf, dass eine Lichtquelle das Bild durch ihr Umgebungslicht negativ durch Reflexionen beeinflusst. Bei Tag kann nämlich das Farb- sowie Helligkeitsempfinden durch die Umgebungshelligkeit und die dadurch resultierenden Reflexionen verfälscht bzw. getäuscht werden. Die besten und dem Auge angenehmsten Bedingungen sind gegeben, wenn das TV Gerät in einen möglichst dunklen Raum mit nur wenig Licht gestellt wird, wie zum Beispiel im Kino. Demzufolge kommen Farben und Helligkeitsunterschiede um einiges besser zur Geltung.

Falls Sie Veränderungen an Parametern zur Verbesserung der Bildqualität vornehmen, vergessen Sie nicht diese auch zu speichern, damit sie dauerhaft Wirkung besitzen.

Beachten Sie dazu die Optionen Ihres Bildgebers (z.B. DVD-Player, etc.). Versuchen Sie auch, mit möglichst wenigen so genannten Bildverbesserungs-Features auszukommen, von denen viele leider das Originalbild mehr verfälschen als tatsächlich verbessern.

Selbstverständlich müssen die Einstellungen im Bildgeber wie auch im Bildwiedergabegerät (TV-Display) richtig eingestellt sein um eine optimale Bildwiedergabe zu ermöglichen.

**Tipp:** Lassen Sie sich und somit Ihrem Auge ruhig mehrere Minuten Zeit um Farbunterschiede oder Darstellungsprobleme gut zu erkennen. Dazu bietet sich dieses Testbild besonders gut an, weil man bei Filmszenen oftmals für eine Realisierung bzw. Wahrnehmung von feinsten Bildqualitätsunterschieden durch die raschen Bewegungen das Auge keine Zeit hat.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 4 Allgemeines

##### 4.1 Geeignete Auflösungen

Diese Referenz Testbilder sind sowohl für kleine Auflösungen als auch für große optimal geeignet. Eine große Bandbreite an Displays – egal welches Fabrikat, Bildformat oder Verwendungszweck – kann mit Hilfe dieses Referenz Testbildes korrekt kontrolliert, beurteilt und wenn nötig optimiert werden.

Kleinste Displays, wie etwa in Mobiltelefonen, Navigationsgeräten oder in digitalen Bilderrahmen bis hin zu den größten Fernsehgeräten von über 1,70 Meter Bilddiagonale können mit diesem Testbild problemlos bespielt werden.

Eine Übersicht der geeigneten Auflösungen sehen Sie nun in der folgenden Tabelle:

**Bildschirm Auflösungen**

Bezeichnung	Pixel	Seitenverhältnis
VGA	640 x 480	1,33 : 1 = 4 : 3
SVGA	800 x 600	1,33 : 1 = 4 : 3
WVGA	853 x 480	1,77 : 1 = 16 : 9
XGA	1.024 x 768	1,33 : 1 = 4 : 3
SXGA	1.280 x 1.024	1,25 : 1
WXGA	1.280 x 768	1,66 : 1 = 15 : 9
HDTV	1.280 x 720	16 : 9
WXGA	1.280 x 800	16 : 10
WXGA	1.366 x 768	1,77 : 1 = 16 : 9
SXGA+	1.400 x 1.050	1,33 : 1 = 4 : 3
UXGA	1.600 x 1.200	1,33 : 1 = 4 : 3
Full HD	1.920 x 1.080	16 : 9

**Hinweis:** Die Testbilder sind optimal für ein 16:9 Bildformat geeignet. Für andere Bildformate (16:10, 4:3, ...) benutzen Sie bitte das Quellmaterial von Ihrem entsprechenden Signalgeber.

Verwenden Sie bitte stets nur zweckbestimmte, für Ihre Anwendung und Ihr Display geeignete Testbilder in entsprechender Auflösung:

- SD bei Auflösungen von bis zu 1.366 x 768 Pixel
- Full HD bei Auflösungen von 1.280 x 720 Pixel und 1.920 x 1.080 Pixel

### Display Basic Tuning Workshop

#### 4 Allgemeines

##### 4.2 Vergleichsbild „Jasmin und Sabrina“

Nachfolgend finden Sie die Beschreibung der individuellen Bildelemente und jeweils im Vergleich die Auswirkungen möglicher Bildfehler auf ein Realbild.

Exemplarisch für den Vergleich verwenden wir ein Realbild aufgebaut mit der Abbildung von Portraits mit verschiedenen Hauttönen.

Nachfolgende Abbildung zeigt das Realbild in optimaler, originaler Darstellung.



Realtestbild in optimaler Darstellung

Zusätzlich zu vielen abstrakten, technischen Testbildern zeigt dieses Realtestbild praktisch einige typische Problemfälle und ihre Auswirkung auf reale, komplexe Bilder. Zur Verdeutlichung dienen teilweise auch vergrößerte Ausschnitte dieses Fotos.

Bei diesem Realbild sind folgende Aspekte besonders zu beachten:

- Ganzflächiger, neutral weißer Hintergrund
- Reale Hautfarben des hellen und dunklen Hauttyps mit dementsprechend erkennbaren Differenzierungen der Hauttöne
- Haare der beiden Frauen perfekt voneinander differenzierbar in hellen sowie in den dunkleren Bereichen
- Realbild ist komplett ohne Verzerrungen oder jeglichen Beschnitt klar sichtbar

### Display Basic Tuning Workshop

#### 4 Allgemeines

##### 4.3 Bewertungsschema

Alle Abbildungen sind nach Qualitätsskala in Anlehnung an die Norm zur Bildschirmbeurteilung ITU-R BT500-11 bewertet und mit einfachen Sternen symbolisiert. Dies soll Ihnen ein Gespür für die Schwere der dargestellten Abweichung vom Original geben:

Sehr gut ★★★★★ Bild ist oder entspricht dem Original	Gut ★★★★ Keine augenfälligen Unterschiede zum Original	Befriedigend ★★★ Sichtbare, unkritische Unterschiede zum Original
Mangelhaft ★★ Unübersehbare Unterschiede zum Original	Ungenügend ★ Entspricht nur noch in Teilen dem Original, Informationsverlust	

Eine wirklich gute Wiedergabekette mit geeigneten digitalen Verbindungen (HDMI, DVI,...) von der Signalquelle zum Display sollte eine Qualität von fünf oder vier Sternen erreichen.

Analoge Verkabelungen, wie SCART-RGB oder S-Video (Y/C) sollten an einem guten Bildgeber, egal welchen Funktionsprinzips – CRT (Bildröhre), LCD, PDP (Plasma) oder Projektion – nicht schlechter als drei Sterne werden.

Optimal verkabelte, gute Markengeräte sollten bei richtiger Einstellung nie auf zwei oder ein Sterne Niveau abstürzen. Das ist typischerweise ein untrügliches Zeichen, dass noch ein Problem in der Signalkette vorliegt. Sei es Konfiguration, Kalibrierung oder sonstige falsche Einstellung oder schlicht ein Defekt und bedarf einer weiteren Überprüfung.

Bitte beachten Sie, dass nicht alle Hersteller von TV-Displays komplexe Kalibrierungen an Parametern wie zum Beispiel Gamma oder Farbprocessing (Farbverarbeitung des Displays) ermöglichen. Die typischen Parameter zur Kalibrierung, die alle Displays besitzen sollten, sind Helligkeit, Kontrast, Farbe, Schärfe und gegebenenfalls die Bildgeometrie.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 4 Allgemeines

##### 4.4 Testumgebung

Die optimale Bildwiedergabe am TV-Gerät hängt zum einen von den individuellen Einstellungen (Helligkeit, Kontrast, usw.) und zum anderen von der korrekten Testumgebung ab. Die Testumgebung ist ein sehr wichtiger Faktor, der von den meisten Nutzern oftmals unterschätzt bzw. überhaupt nicht berücksichtigt wird. In diesem Kapitel wird auf gerade diesen Faktor detailliert eingegangen. Besonders zu beachten sind folgende Kriterien:

- Verkabelung
- Umgebungslicht (Raumhelligkeit)
- Betrachtungsabstand
- Betrachtungswinkel (möglichst 0°)

Bitte beachten Sie für den perfekten Filmgenuss einen möglichst mittigen Betrachtungswinkel (0° Blickwinkel) von horizontaler sowie von vertikaler Ausrichtung auf das Display. Bei zu großen Winkelabweichungen, zum Beispiel wenn das Display von zu weit links oder rechts betrachtet wird, kann es zu Farb-, Helligkeits-, und Kontrastverfälschungen kommen. Desweiteren gilt es ebenfalls auf die korrekte Voreinstellung aller Menüeinstellungen der Signalquelle und des Wiedergabegerätes zu achten.

Desweiteren gilt es ebenfalls auf eine angenehme Raum- bzw. Umgebungshelligkeit zu achten. Im Gegensatz zur Beleuchtungsstärke im Elektronikfachgeschäft, die etwa 10mal größer ist, als die zu Hause bei angenehmen Lichtverhältnissen gilt es eine normale Raumhelligkeit von 100 bis 150 Lumen einzuhalten um das beste Bild mit dem entsprechenden Kontrastverhältnis aus Ihrem Display zu bekommen.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 4 Allgemeines

##### 4.4.1 Verkabelung

Für ein perfektes Bild- und Tonsignal muss eine korrekte, qualitativ hochwertige Verkabelung gewährleistet sein. Denn nur mit einer geeigneten Verkabelung ist eine perfekte Bild- und Tonwiedergabe garantiert. In diesem Abschnitt werden diverse Möglichkeiten zur Verkabelung vorgestellt und kurz beschrieben. Man unterscheidet bei Verkabelungen zwischen analogen und digitalen Übertragungssystemen.

- Analog:

Verkabelungen über SCART, S-Video, oder Component Video über Cinch-Stecker zählen zu den analogen Verbindungen, die ein eher minderwertiges Bild- und/oder Tonsignal wiedergeben. Aufgrund ihrer hohen Störempfindlichkeit durch zu wenig abgeschirmte Kabel und/oder durch zu große Leitungslängen ist von solchen analogen Datenübertragungssystemen eher abzuraten. Die folgende Abbildung zeigt einen SCART-, Cinch- (Component Video) sowie ein S-Video-Stecker. Von diesen analogen Leitungen ist die SCART-RGB Variante die sinnvollste und beste.



Unterschied SCART, Cinch, S-Video

- Digital:

Moderne Verkabelungen via digitale Schnittstellen wie etwa HDMI, DVI oder LVDS ermöglichen eine sehr gute Wiedergabequalität und verdrängen die veralteten analogen Übertragungssysteme in der Unterhaltungselektronik. Das folgende Bild zeigt die üblichen digitalen Schnittstellen bzw. Stecker HDMI und DVI, die die beste Bild- und Tonwiedergabe ermöglichen.



Unterschied HDMI und DVI

### Display Basic Tuning Workshop

#### 4 Allgemeines

##### 4.4.2 Umgebungslicht und Betrachtungsabstand

Neben korrekten Verkabelungen ist ebenfalls auf eine optimale Platzierung des Fernsehgerätes besonders zu achten. Stellen Sie Ihr TV-Gerät wenn möglich nicht so auf, dass diverse Lichtquellen, wie zum Beispiel direktes Sonnenlicht oder Licht einer Glühlampe die Bildqualität durch Reflexionen negativ beeinflussen können.

Desweiteren empfehlen wir einen ungefähren Betrachtungsabstand, der von der Displaygröße abhängig ist. Der von uns empfohlene Betrachtungsabstand vom Display lässt sich auf einfachste Weise ermitteln: 3 x Bilddiagonale des TV-Gerätes. Zum Beispiel gilt es bei einer Displaydiagonale von einem Meter einen Betrachtungsabstand von circa 3 Meter einzuhalten um ein perfekt scharfes und kontrastreiches Bild sicherzustellen.

Die folgende schematische Darstellung zeigt ein optimales Heimkino-System. Bitte beachten Sie ebenfalls die richtige Aufstellung der Stereo oder Dolby Digital 5.1 Lautsprecher.

LF (Left Front): vorne links

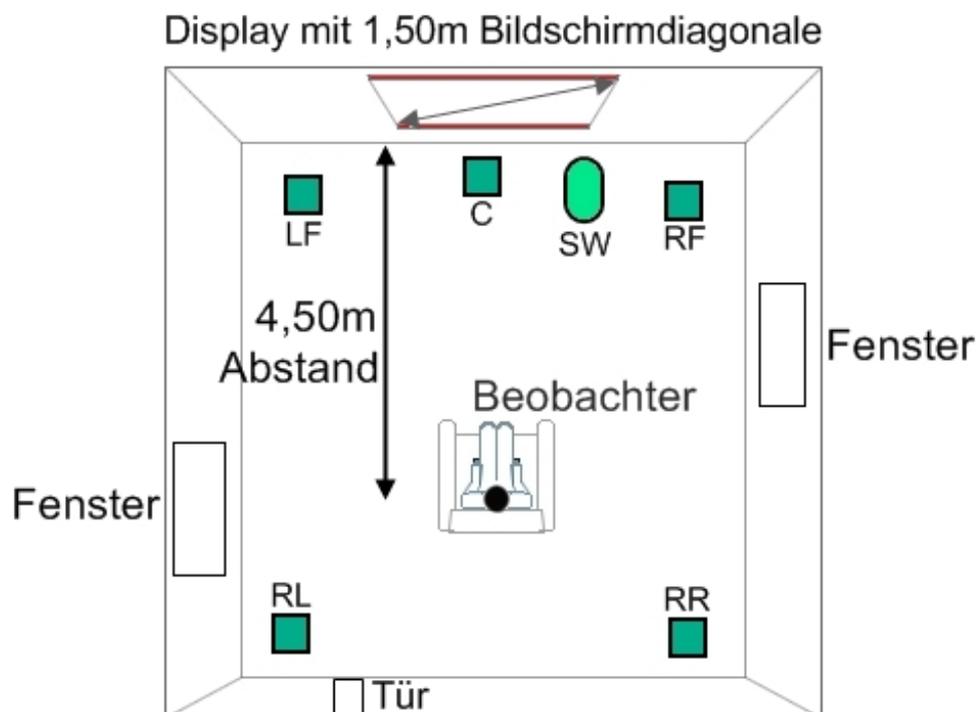
RL (Rear Left): hinten links

C (Center): Mitte

RR (Rear Right): hinten rechts

RF (Right Front): vorne rechts

SW: Subwoofer



Schematische Darstellung eines idealen Heimkino-Systems

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

## 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

In diesem Kapitel finden Sie die Beschreibung und Anwendung der Basic Tuning Testbilder. Insgesamt gibt es 4 Basic Tuning Testbilder plus 1 Universal Testbild für einen letzten Check sämtlicher Parameter. Mit Hilfe der Basic Tuning Testbilder sind Sie in der Lage die folgenden Aspekte der Bildwiedergabe direkt auf Ihrem Display zu beurteilen und notfalls zu kalibrieren. Bitte achten Sie auch auf die Reihenfolge des Display Basic Tunings:

1. Helligkeit
2. Kontrast
3. Farben
4. Bildschärfe
5. AVEC

Unabhängig von der Displaytechnologie gilt es diese Reihenfolge stets einzuhalten. Die erste Kalibrierung gilt immer der Helligkeit, danach Kontrast, Farben und zuletzt die Bildschärfe. Falls diese Reihenfolge nicht eingehalten wird, kann es im späteren Filmgenuss u.a. zur unnatürlichen Wiedergabe führen, was sehr unangenehm sein kann.

Sämtliche in diesem Kapitel beschriebenen 5 Testbilder sind nach demselben Prinzip aufgebaut. In jedem Testbild sehen Sie zusätzlich zwei Frauen mit unterschiedlichen Hauttönen für die Beurteilung der Natürlichkeit, weil gerade an Flachbildschirmen die Wiedergabe von Hauttönen das größte Problem darstellt. Dies ist also der Grund für das Real-Vergleichsbild. Es dient praktisch nur zur korrekten Wiedergabe der Hauttöne. Scheuen Sie gegebenenfalls nicht davor Ihre eigene Hand daneben zu halten.

Mit diesen Basic Tuning Testbildern setzen Sie die Grundeinstellungen Ihres Displays. Die Testbilder sollen Ihnen bei der Beurteilung und Optimierung des TV-Gerätes helfen sowie einfache und zugleich professionelle Justierungen ermöglichen.

Für eine letzte Überprüfung aller Parameter der Bildwiedergabe dient das fünfte Universal Testbild AVEC (Audio Video Equipment Check), indem Sie nochmals sämtliche verstellten Parameter aus den ersten vier Testbildern einsehen können.

**Hinweis:** Bitte achten Sie darauf, dass die Testbilder nicht länger als 1 Stunde auf dem Anzeigegerät dargestellt wird. Bei längeren statischen Darstellungen besteht Einbrenngefahr, die bei Flachbildschirmen besonders schnell „Geisterbilder“ beim späteren Filmgenuss verursachen kann. Auch Senderlogos oder schwarze Balken, die auftreten wenn ein Film im anderen Modus wiedergegeben wird als er produziert worden ist, können sich am Display des TV-Gerätes leicht einbrennen.

Wir empfehlen deshalb eine nicht zu lange Darstellung des Testbildes auf dem Display.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.1 Erstes Testbild: Helligkeit

Die erste und wichtigste Kalibrierung gehört immer der Helligkeit. Die Helligkeit, auch „Schwarzwert“ genannt, ist die wichtigste Justierung für das menschliche Auge. Aufgrund der nichtlinearen Helligkeitsempfindlichkeit unseres Auges, das besonders sensibel auf dunkle Bereiche reagiert, ist es besonders wichtig den Schwarzwert korrekt einzustellen. Wissenschaftlich bewiesen erkennt das menschliche Auge mehr Helligkeitsdifferenzierungen in dunklen als in helleren Bereichen.

Die folgende Abbildung zeigt das Testbild in optimaler Darstellung.



Erstes Testbild: Helligkeit

Dieses Testbild zeigt eine 15-stufige Grautreppe unten im Bild und eine 8-stufige Grautreppe rechts im Bild sowie das Portrait der zwei jungen Frauen mit unterschiedlichem Hauttyp in der Mitte des Bildes. Sämtliche Bildelemente sind auf einem völlig schwarzem Hintergrund (0% Weiß) dargestellt.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.1.1 Panasonic Bildschirmmenü

Stellvertretend für sämtliche Bildschirmmenüs von TV-Geräten, zeigen wir Ihnen hier das Bildschirmmenü von Panasonic. Bitte beachten Sie, dass der Aufbau des Bildschirmmenüs fabrikatabhängig individuell verschieden ist.



Sie können die Qualität der Bildhelligkeit mit Hilfe der zwei Graustufen (rote Pfeile) beurteilen und optimieren.



### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.1.2 Optimale Darstellung



Achten Sie besonders auf die mit roten Pfeilen markierten Grautreppen, die Sie bei der Helligkeitskalibrierung unterstützen.

- Hintergrund völlig schwarz (0% Weiß)
- Zwei Frauen mit unterschiedlichen Hauttönen in der Bildmitte
- Rechts im Bild: Vertikale 8-stufige Grautreppe von 100% Weiß (oben) bis 0% Weiß (unten)
- Unten im Bild: Horizontale 15-stufige Grautreppe von völligem Schwarz auf linker Seite bis zu mittlerem Grau (RGB 116, ca. 45% Weiß) auf rechter Seite
- Sämtliche Abstufungen sind homogen und zeigen keinerlei Verfärbungen

Bitte halten Sie die folgende Reihenfolge ein um eine korrekte Wiedergabe zu ermöglichen:

1. Regeln Sie den Helligkeitsregler weit herunter
2. Setzen Sie den Farb- und Kontrastregler in Mittelstellung
3. Nun können Sie den Helligkeitsregler langsam hoch drehen, achten Sie dabei auf den völlig schwarzen Hintergrund und auf die beiden Grautreppen. Sie müssen in der Lage sein sämtliche Abstufungen vom schwarzen Hintergrund differenzieren zu können.

Zuletzt gilt es noch auf die Natürlichkeit der zwei Frauen zu achten. Besonders die Haare der rechten, dunkleren Frau sollten im Idealfall klare Nuancen zeigen. Verzichten Sie notfalls lieber auf die Differenzierung von maximal einer Graustufe, als dass der Hintergrund nicht mehr komplett schwarz dargestellt ist.

**WICHTIG:** Der Hintergrund muss komplett schwarz (0% Weiß) dargestellt sein! Bedingt durch den heutigen Stand der Technik, stellt die Plasma Technologie eine tiefschwarze Wiedergabe am besten dar.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.1.3 Typische Fehler

- Der Hintergrund ist immer noch völlig schwarz, jedoch sind Differenzierungen in den dunkelsten 4 bis 5 Graustufen unten im Bild sowie die letzten zwei Stufen in der rechten Grautreppe kaum mehr erkennbar (rote Pfeile). Desweiteren driften die Hauttöne der Frauen in die Unnatürlichkeit ab – Die Ursache hier ist eine zu niedrig eingestellte Bildhelligkeit. Bitte regeln Sie die Helligkeit vorsichtig hoch, bis sämtliche Graustufen vom pechschwarzen Hintergrund sowie die Haare der dunklen Frau zu differenzieren sind.

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkung einer zu niedrig eingestellten Helligkeit.

#### schlechte Differenzierungen



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

- Der Hintergrund ist gräulich und Differenzierungen in hellen Bereichen sind kaum mehr zu erkennen, wie zum Beispiel im Schulter- und Gesichtsbereich der linken Frau sowie die Graustufen auf der rechten Seite (rote Pfeile) – Dieses Problem lässt sich normalerweise durch eine zu hoch eingestellte Helligkeit erklären. Bitte regeln Sie die Helligkeit langsam herunter, bis Sie Differenzen in den besagten Regionen erkennen können bei einem komplett schwarzen Hintergrund.

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkung einer zu hoch eingestellten Helligkeit.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

**Hinweis:** Aus drucktechnischen Gründen und zur Verdeutlichung der schlechten Bildwiedergabe werden die Testbilder nur symbolisch bzw. andeutungsweise dargestellt.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.2 Zweites Testbild: Kontrast

Die zweite Einstellung definiert die maximale Helligkeit des Bildes und wird mit dem Kontrast-Regler durchgeführt. Der Kontrast-Regler beeinflusst nur die helleren Passagen des Bildes und dient zur Justage des Weißwertes.

Die folgende Abbildung zeigt das Testbild in optimaler Darstellung.



Zweites Testbild: Kontrast

Dieses Testbild zeigt eine 15-stufige Grautreppe unten im Bild und eine 8-stufige Grautreppe rechts im Bild sowie ein Portrait zweier Frauen unterschiedlichen Hauttyps in der Mitte. Der Hintergrund entspricht der Normlichtart D65 (100% Weiß).

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.2.1 Panasonic Bildschirmmenü

Stellvertretend für sämtliche Bildschirmmenüs von TV-Geräten, zeigen wir Ihnen hier das Bildschirmmenü von Panasonic. Bitte beachten Sie, dass der Aufbau des Bildschirmmenüs fabrikatabhängig individuell verschieden ist.



Sie können die Qualität des Kontrasts mit Hilfe der zwei Graustufen (rote Pfeile) beurteilen und optimieren.



### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.2.2 Optimale Darstellung



Achten Sie besonders auf die mit roten Pfeilen markierten Grautreppen, die Sie bei der Kontrastkalibrierung unterstützen.

- Hintergrund 100% Weiß
- Zwei Frauen mit unterschiedlichen Hauttönen in der Mitte
- Rechts im Bild: Vertikale 8-stufige Grautreppe von 100% Weiß (oben) bis zu komplettem Schwarz (0% Weiß) unten
- Unten im Bild: Horizontale 15-stufige Grautreppe von mittlerem Grau auf der linken Seite bis hin zu 100-prozentigem Weiß auf der rechten Seite
- Sämtliche Abstufungen sind homogen und zeigen keinerlei Verfärbungen

Bitte halten Sie die folgende Reihenfolge ein um eine korrekte Wiedergabe zu ermöglichen:

1. Bitte regeln Sie zuerst den Kontrast weit herunter
2. Setzen Sie den Farbreger in Mittelstellung
3. Nun können Sie den Kontrastregler Ihres Displays langsam hoch regeln bis Sie auf einem 100% weißem Hintergrund soviel Graustufen wie nur möglich erkennen können, besonders in der unteren Grautreppe.

Idealerweise sollten Sie sämtliche Graustufen vom komplett weißen Hintergrund klar erkennen können. Bitte achten Sie dabei auch auf die Natürlichkeit der zwei Frauen. Besonders der Gesichts- und Schulterbereich der linken Frau sollte im Idealfall feine Nuancen zeigen. Verzichten Sie notfalls lieber auf eine ultimative Maximal-Helligkeit, als dass die obersten Graustufen anfangen sich zu verfärben. Dies ist ein Anzeichen, dass bereits eine der Grundfarben zu übersteuern beginnt. Helle Bildteile, etwa Wolken, nehmen sonst diese ungewollte Grundfärbung an und verfälschen das Bild.

**WICHTIG:** Der Hintergrund muss stets eine reine weiße Fläche darstellen ohne jeglichen Farbstich. Im Zweifelsfall nehmen Sie sich ein normales weißes, mattes Blatt Papier zu Hand und vergleichen es mit dem Hintergrund.

### Display Basic Tuning Workshop

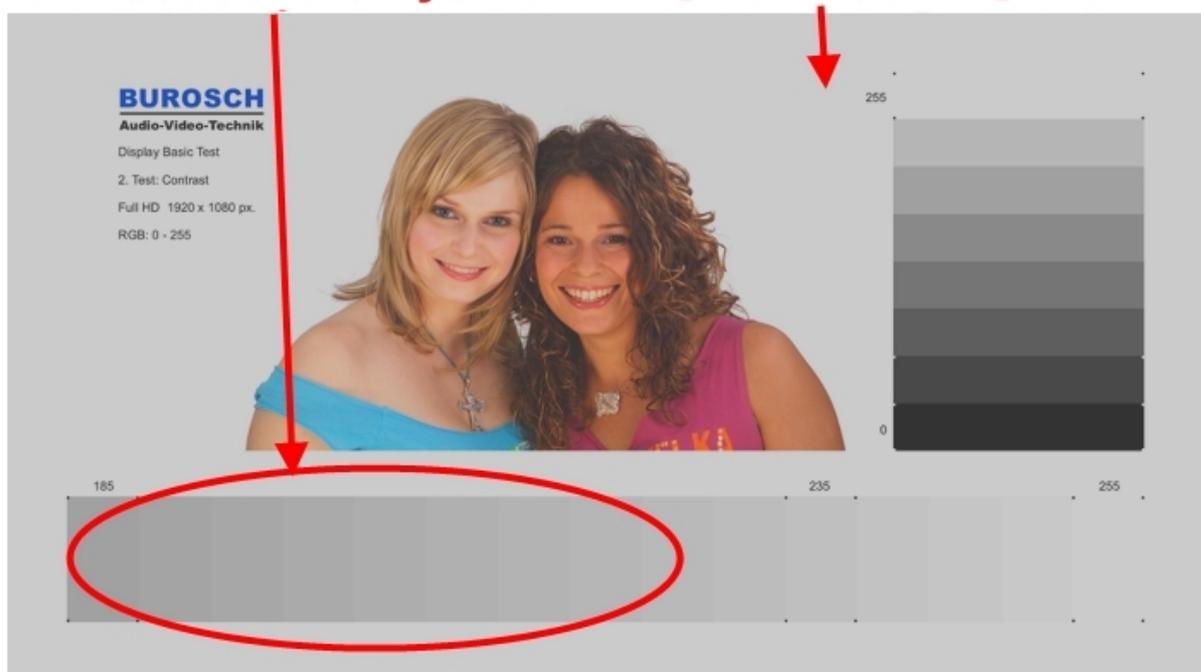
#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.2.3 Typische Fehler

- Der Hintergrund ist gräulich und die untere Grautreppe zeigt eine unzureichende Dynamik in den mittelgrauen Bereichen (rote Pfeile), das heißt, dass die meisten Graustufen im unteren Bereich mangelhaft differenziert sind. Desweiteren ist die Natürlichkeit der zwei Frauen nicht erkennbar – Hier ist der Kontrast zu niedrig eingestellt. Bitte regeln Sie den Kontrastregler sukzessive hoch um zu sehen was passiert. Normalerweise sollten sämtliche Graustufen klar voneinander differenziert sein auf einem 100% weißem Hintergrund.

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkung eines zu niedrig eingestellten Kontrastreglers.

**unzureichende Dynamik**      **grauer Hintergrund**



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

- Der Hintergrund ist zwar immer noch 100% Weiß, jedoch werden helle sowie dunkle Bereiche unzureichend differenziert dargestellt, wie zum Beispiel der Gesichtsbereich der linken Frau und die Haarnuancen der rechten, dunkleren Frau (rote Pfeile). Sie sehen die Unnatürlichkeit besonders an der linken, hellhäutigen Frau in deren Gesichtsbereich, der eine komplette weiße Fläche ohne jegliche Nuancen zeigt. – Der Grund für dieses Problem ist ein zu hoch eingestellter Kontrast. Zu hoch eingestellter Kontrast führt zu schlechten Differenzierungen der dunkelsten sowie der hellsten Bereiche im Bild. Regeln Sie bitte den Kontrastregler Ihres Displays langsam herunter, bis Sie klare Differenzierungen in den angesprochenen hellen sowie dunklen Nuancen und die sämtliche Graustufen klar erkennen können. Achten Sie aber stets auf den Hintergrund, der weiterhin 100% Weiß bleiben muss!

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkung eines zu hoch eingestellten Kontrastreglers.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.3 Drittes Testbild: Farbe

Die dritte Einstellung definiert die Menge an Farbe, die das Bild erhält. Dies bestimmt die Quantität an Farbe, die Farbsättigung im Bild. Als Schwierigkeit zur Beurteilung der Farbe kommt oft erschwerend hinzu, dass die meisten Bildgeber ab Werk qualitativ eine zu hohe Farbtemperatur eingestellt haben, was das Bild zu blau färbt. Können sie die Farbtemperatur einstellen, wählen Sie 6500K, oder D65. Sind die Parameter nur mit als Worte umschrieben wählen Sie „Neutral“ oder „Warm“. Typischer Weise trifft es die Wahrheit am ehesten in der Einstellung, die Ihnen im ersten Moment etwas zu warm, zu rötlich, vorkommt.



Drittes Testbild: Farbe

Dieses Testbild zeigt im unteren Bereich die Farbtreppen der drei Grundfarben (R,G,B) sowie eine Grautreppe. Am rechten Bildrand sind 8 Farbbalken zu sehen, von oben nach unten mit absteigender Helligkeit. Der Hintergrund ist hier ebenfalls neutral Weiß (D65). Desweiteren ist in der Bildmitte wieder das Portrait der zwei jungen Frauen zu sehen.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.3.1 Panasonic Bildschirmmenü

Stellvertretend für sämtliche Bildschirmmenüs von TV-Geräten, zeigen wir Ihnen hier das Bildschirmmenü von Panasonic. Bitte beachten Sie, dass der Aufbau des Bildschirmmenüs fabrikatabhängig individuell verschieden ist.



Sie können die Qualität der Farben mit Hilfe der horizontalen Farbtreppe sowie der Grautreppe und der Farbbalken individuell beurteilen und optimieren (rote Pfeile).



### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.3.2 Optimale Darstellung



Achten Sie besonders auf die mit roten Pfeilen markierten Farbtreppen, die Sie bei der Farbkalibrierung und damit der natürlichen Reproduzierbarkeit von Hauttönen unterstützen.

- Hintergrund 100% Weiß
- Zwei Frauen mit unterschiedlichen Hauttönen in der Mitte
- Rechts im Bild: Vertikal angeordnete 8 Farbbalken aller Primär- und Sekundärfarben in voller Sättigung. Von oben: Weiß, Gelb, Cyan (Türkis), Grün, Magenta, Rot, Blau, Schwarz
- Unten im Bild: 3 horizontale Farbtreppen von komplettem Weiß (links) über volle Sättigung in der Mitte bis hin zu schwarz an der rechten Seite sowie eine Grautreppe von völligem Schwarz links bis hin zu 100% Weiß rechts.
- Sämtliche Nuancen der Farb- und Grautreppen sind homogen und zeigen keinerlei Verfärbungen oder Farbverschiebungen

Bitte halten Sie die folgende Reihenfolge ein um eine korrekte Wiedergabe zu ermöglichen:

1. Bitte setzen Sie den Farbreger in Mittelstellung oder Werkseinstellung
2. Regeln Sie nun langsam den Farb-Regler hoch oder herunter, bis die Farbbalken und die Mitte der Farbtreppen maximale Sättigung erreichen, aber dennoch alle Stufen gut voneinander unterscheidbar sind. In vielen Fällen übersteuern die Farben erst weit nach der natürlichen Sättigung. Dann hilft das Bild der Modells sehr gut um einen natürlichen Sättigungsgrad zu finden.

Verzichten Sie notfalls lieber auf etwas Sättigung, als dass Sie die Farbwiedergabe zu übersteuern beginnt. Sie erkennen das im Testbild leicht daran, dass in den Farbtreppen die maximal gesättigten Stufen in der Mitte nicht mehr klar unterscheidbar sind

**WICHTIG:** Die Graustufen im unteren Bereich dürfen keine Farbstiche zeigen. Als Hilfsmittel dient auch ein weißes, mattes Blatt Papier, welches Sie neben die entsprechende Fläche platzieren um die Farbneutralität so zu überprüfen.

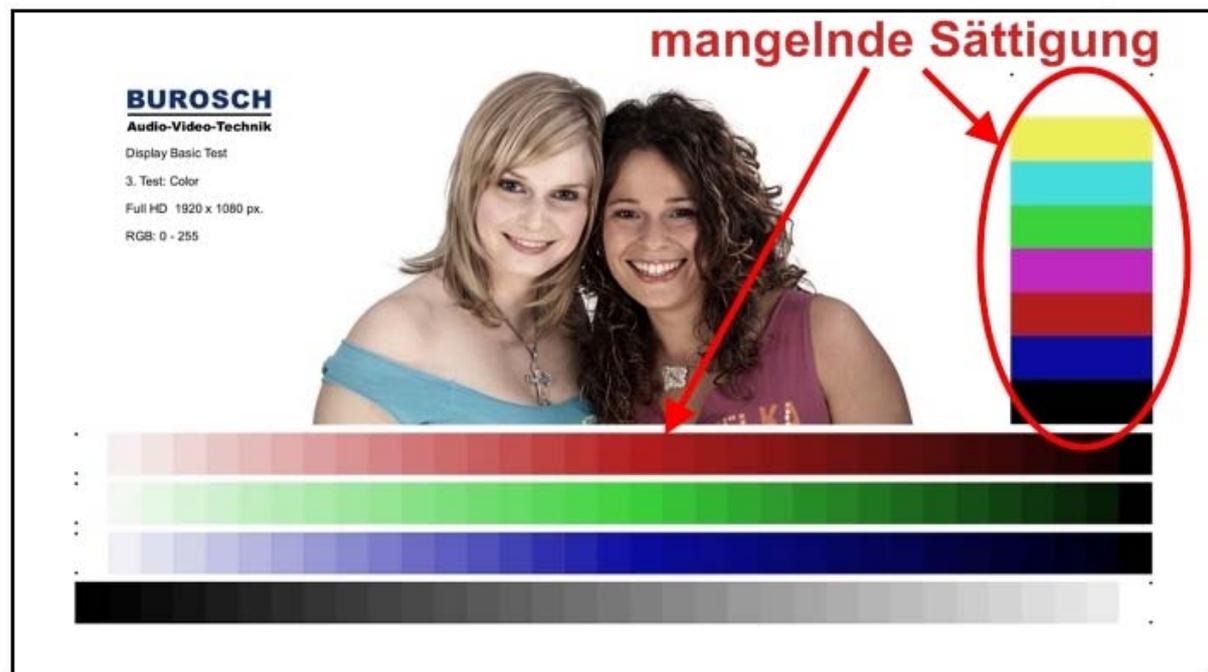
### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.3.3 Typische Fehler

- Die RGB-Stufen zeigen zwar Nuancen und lassen sich auch unterscheiden aber dafür sind die Farben nicht in voller Sättigung dargestellt (rote Pfeile). Dies entzieht dem Realbild auch die nötige Natürlichkeit. Dennoch bleibt die Qualität befriedigend, weil die Grautreppe keinerlei Farbstiche oder Farbverschiebungen zeigen – In diesem Fall ist der Farbreger zu niedrig eingestellt. Regeln Sie den Farbreger Ihres Displays langsam hoch, sodass Sie die jeweils mittlere Farbtreppe und alle 8 Farbbalken in voller Sättigung erkennen können. Achten Sie hierbei auch auf die Grautreppe unten, die keine Farbstiche zeigen darf.

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkung eines zu niedrig eingestellten Farbreglers.



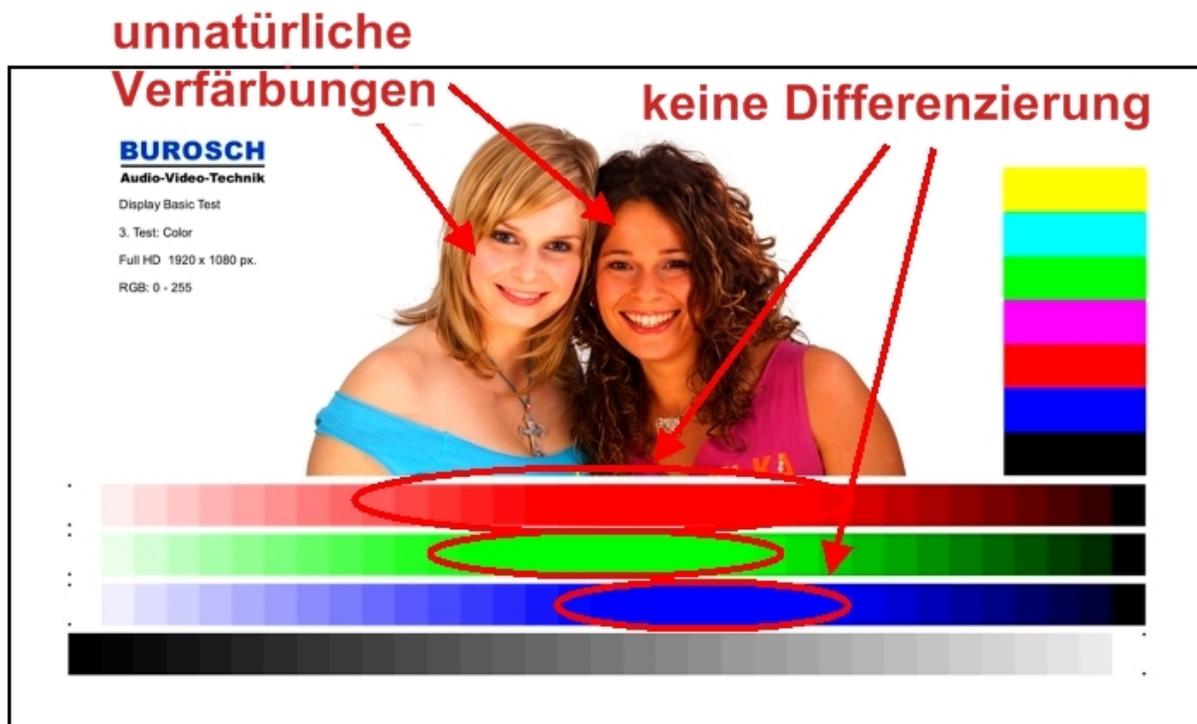
Die Qualität dieses Beispiels entspricht „befriedigend“ ★★★

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

- Die Haut beider Frauen ist sehr unnatürlich verfärbt, außerdem zeigen die Farbtreppen im unteren Bereich des Testbildes ungleichmäßig wenig Differenzen in den vollen Sättigungsstufen (rote Pfeile) – Dieses Problem deutet auf eine zu hohe Einstellung des Farbgreglers. Regeln Sie die Farben Ihres Displays langsam herunter, bis Sie sämtliche Differenzierungen der Farbtreppen problemlos erkennen können, insbesondere die mittleren Farbstufen müssen perfekt voneinander unterscheidbar sein.

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkung eines zu hoch eingestellten Farbgreglers.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

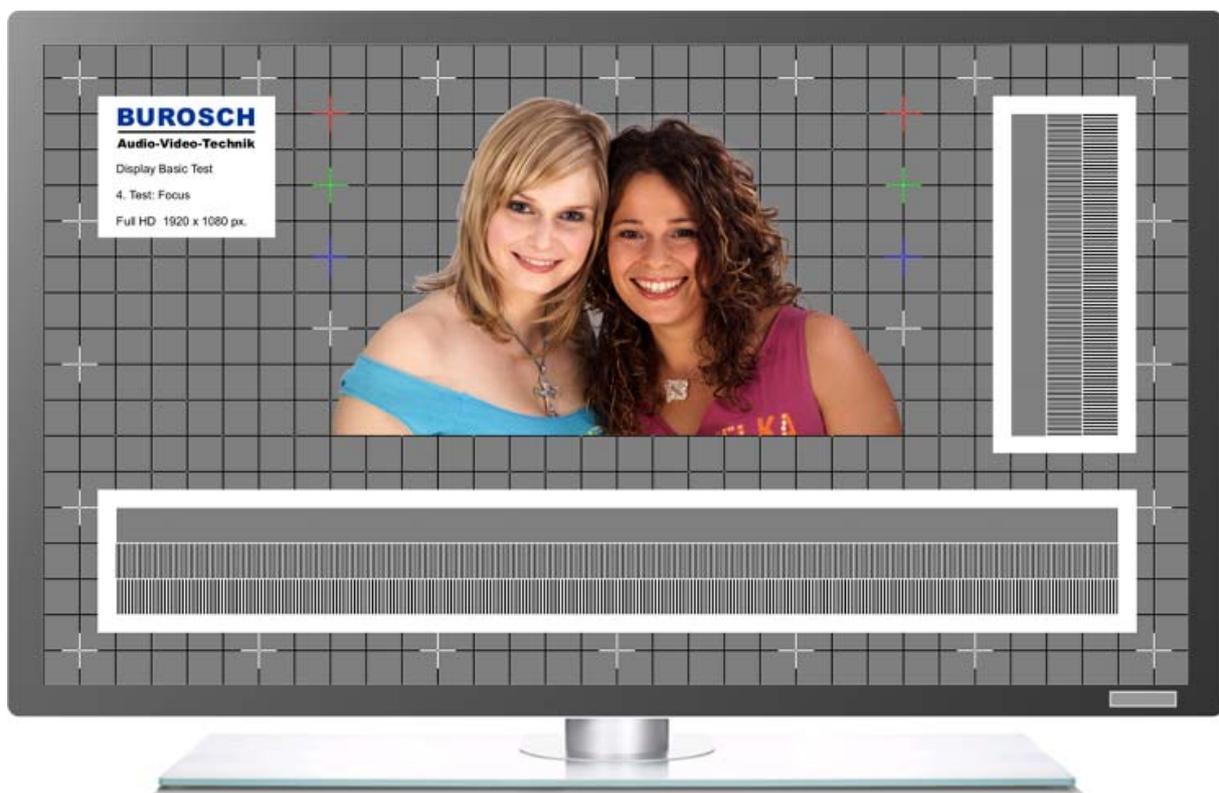
### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.4 Viertes Testbild: Bildschärfe

Die letzte Justierung gehört dem Schärferegler des Bildes. Mit Hilfe des „Bildschärfe“ Testbildes sind Sie in der Lage Skalierungen und Überschärfungen zu erkennen. Das schärfste Bildergebnis erhalten Sie, wenn das Bild nicht umgerechnet und mit maximaler Konturschärfe ohne Überschärfung sehen. Dann stimmen die Pixel der Quelle völlig mit denen auf Ihrem Bildgeber überein.

Die folgende Abbildung zeigt das Testbild in optimaler Darstellung.



Viertes Testbild: Bildschärfe

Dieses Testbild besteht aus 3 vertikalen Multiburst Streifenmuster auf der rechten Seite und 3 Streifenmuster unten sowie schwarzer Gitterlinien und dem Portrait der zwei Frauen auf mittelgrauem (50% Weiß) Hintergrund. Die Multiburst Streifenmuster sind aus schwarzen und weißen Streifen aufgebaut, die sehr hart bzw. konturscharf abgegrenzt sind. Desweiteren sind im Bild weiße, rote, grüne und blaue Fadenkreuze zu sehen, die zur Erkennung von potentiellen Überschärfungen sowie Unschärfen dienen.

### Display Basic Tuning Workshop

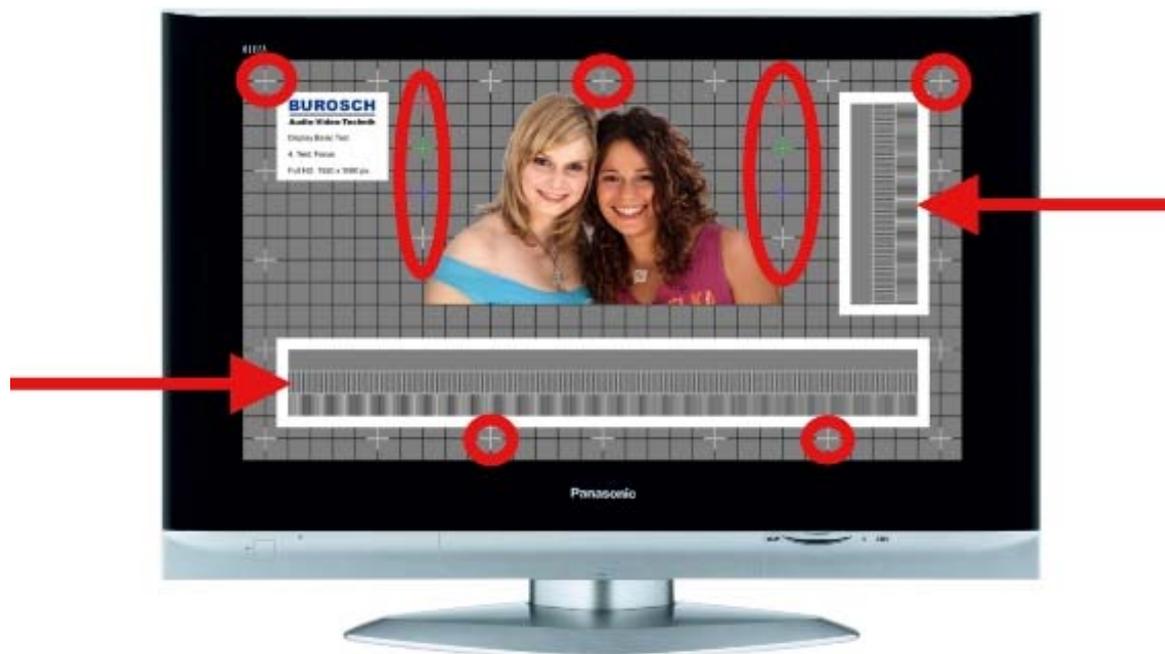
#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.4.1 Panasonic Bildschirmmenü

Stellvertretend für sämtliche Bildschirmmenüs von TV-Geräten, zeigen wir Ihnen hier das Bildschirmmenü von Panasonic. Bitte beachten Sie, dass der Aufbau des Bildschirmmenüs fabrikatabhängig individuell verschieden ist.



Sie können die Qualität der Bildschärfe mit Hilfe der Multiburst Streifenmuster sowie der Fadenkreuze und Gitterlinien und nicht zuletzt auch mit Hilfe des Realbildes beurteilen und gegebenenfalls optimieren (rote Pfeile und Kreise).



### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.4.2 Optimale Darstellung



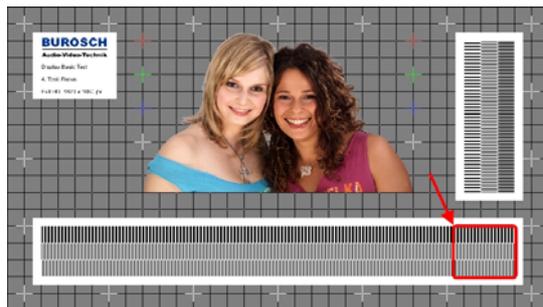
Achten Sie besonders auf die mit roten Pfeilen und Kreisen markierten Bereiche, die Sie bei der Bildschärfekalibrierung unterstützen. Wichtig ist eine konturscharfe Darstellung über die gesamte Bildfläche.

- 50% neutral grauer Hintergrund mit schwarzen Gitterlinien, die exakte Quadrate zeigen.
- Sämtliche Fadenkreuze sind gut erkennbar ohne Unschärfen oder Überschärfungen
- Bei korrekter Einstellung des Schärfereglers darf keine Überschärfung, d.h. künstliche Doppelkonturen parallel neben den schwarzen Gitterlinien sichtbar sein
- Die Haare beider Frauen zeigen feine, natürliche Nuancen
- Rechts im Bild: Multiburst Streifenmuster (Schwarz-Weiß-Wechsel) mit 1 Pixel Abstand im linken Muster, 2 Pixel im mittleren Muster und 3 Pixel Abstand jeweils im rechten Streifenmuster deutlich zu erkennen
- Unten im Bild: Multiburst Streifenmuster mit 1 Pixel Abstand im oberen Muster, 2 Pixel im mittleren Muster und 3 Pixel Abstand im untersten Streifenmuster deutlich zu erkennen
- Zumindest die harten Konturen der zwei untersten und der zwei rechten Multiburst Streifenmuster müssen über die gesamte jeweilige Fläche klar und konturscharf abgegrenzt und unterscheidbar sein (siehe die folgenden zwei Bilder auf nächster Seite, welche eine Gesamt- und Detailansicht der rot markierten Streifenmuster zeigen)

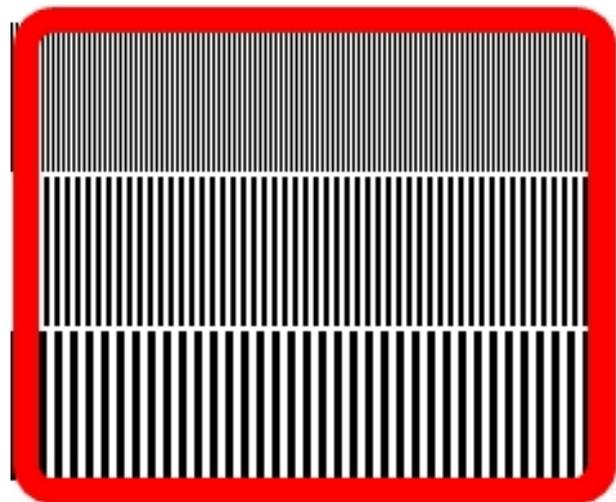
### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

Gesamtansicht



Zoomdarstellung



**Hinweis:** Natürlich ist es von Ihrer Druckqualität abhängig, wie die feinsten Streifenmuster dargestellt werden. Idealerweise sollten sämtliche Streifenmuster klar erkennbar sein, selbst die feinsten. Es kann also durchaus sein, dass durch eine Skalierung Ihres Druckers die Streifenmuster womöglich als eine komplett graue Fläche dargestellt werden. Keine Panik, das ist normal.

Bitte halten Sie die folgende Reihenfolge ein um eine korrekte Wiedergabe zu ermöglichen:

1. Bitte regeln Sie den Schärferegler soweit herunter, bis die Gitterlinien ohne Schatten, Doppelkontur oder sonstigen Übergang auf dem grauen Hintergrund dargestellt sind, aber so hoch, dass sie maximal scharf abgebildet sind. Nicht wundern: Dies ist in der Regel deutlich im Minusbereich der Einstellskala, möglicher Weise sogar am unteren Anschlag.
2. An den Haaren und Gesichtern der Frauen können Sie leicht erkennen, wie unnatürlich bereits eine leichte Überschärfung Hautporen und Haarsträhnen hervorhebt.

Zuletzt sollten Sie sämtliche Streifenmuster durch deren harte Konturen klar erkennen können. Achten Sie auch auf die natürliche Wiedergabe der Frauen, die feinste Nuancen der Haare, Gesichtern und des Schulterbereichs sichtbar machen sollen.

**WICHTIG:** Besonders in diesem Referenz Testbild können falsche Konfigurationen Ihrer Signalquelle (DVD Player, Sony Playstation 3,...) erkannt werden. Erst, wenn sämtliche Konfigurationen Ihres Displays mit denen Ihrer Signalquelle übereinstimmen, ist eine perfekte Wiedergabe überhaupt erst möglich!

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.4.3 Typische Fehler

- Die Gitterlinien und Fadenkreuze zeigen weiche Konturen. Die Haare sowie Gesichter der Frauen zeigen keinerlei Nuancen – Entweder ist der Schärfepegler zu niedrig eingestellt oder es findet eine Skalierung statt, die das Bild skaliert. Regeln Sie den Schärfepegler etwas höher. Wenn das Bild nicht besser wird, liegt es höchstwahrscheinlich an einer Skalierung.

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkung einer Skalierung bzw. Unschärfe. Die darauf folgende Abbildung zeigt eine Detailansicht des rot markierten Bereichs.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Zoomdarstellung:



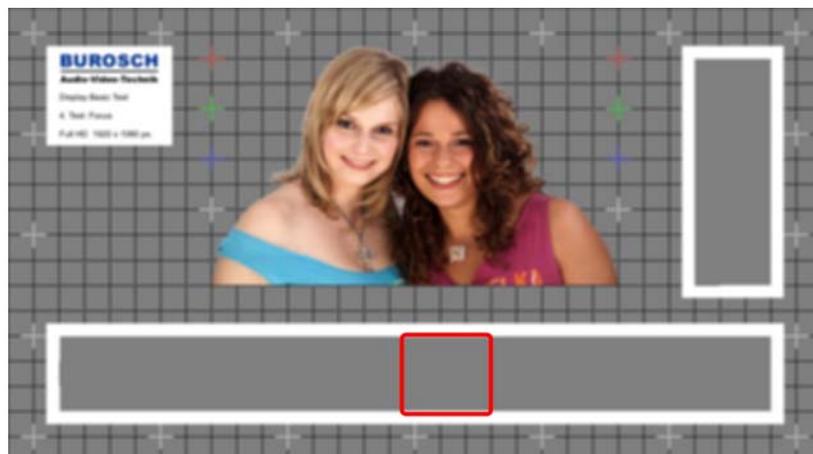
Zoomdarstellung der Unschärfe

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

- Die Multiburst Streifenmuster sind als eine komplett graue Fläche dargestellt – Es findet möglicherweise eine Skalierung statt, das heißt, dass die Parameter der Signalquelle mit denen Ihres Displays nicht übereinstimmen. Bitte überprüfen Sie besonders das eingestellte Bildformat (16:9, 4:3, Letterbox,...) Ihrer Signalquelle und Ihres Displays

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkung einer Skalierung. Die darauf folgende Abbildung zeigt eine Detailansicht des rot markierten Bereichs.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Zoomdarstellung:



Zoomdarstellung der Skalierung

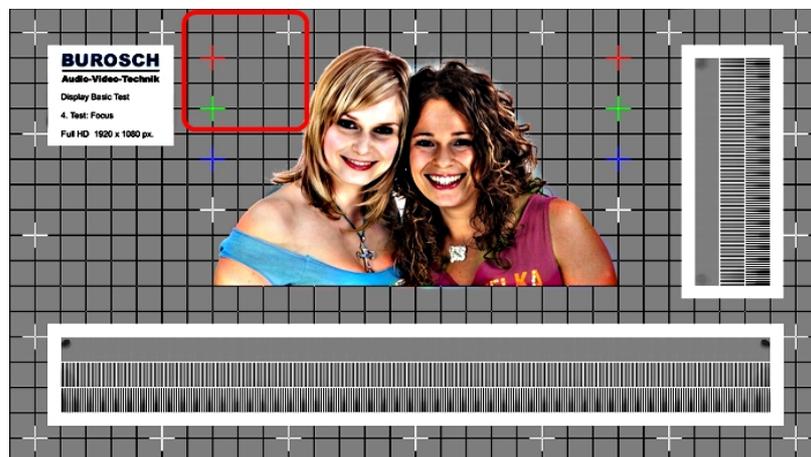
**Hinweis:** Aus drucktechnischen Gründen und zur Verdeutlichung der schlechten Bildwiedergabe werden die Abbildungen nur symbolisch bzw. andeutungsweise dargestellt.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

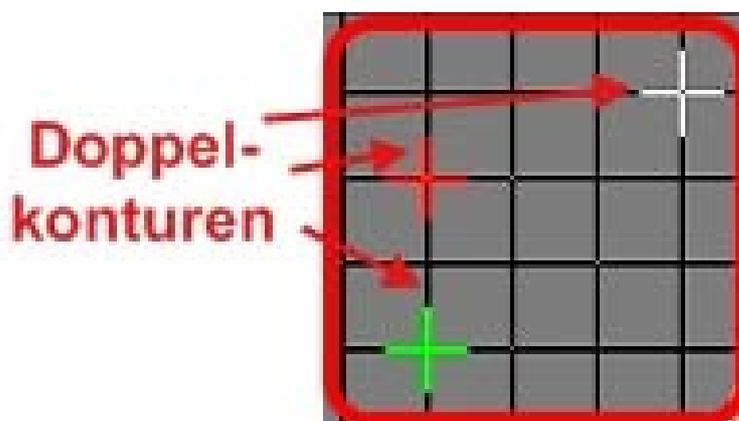
- Die Fadenkreuze brechen in künstliche Doppelkonturen aus und zeigen eine oder mehrere komplementäre „Schatten“, die Nuancen der zwei Frauen in der Bildmitte sind zu überschärft zu sehen (rot markiert) – Möglicherweise ist in diesem Fall das Bild überschärft. Regeln Sie den Schärferegler soweit herunter, bis die künstlichen Doppelkonturen völlig verschwinden und die Gitterlinien inklusive der Fadenkreuze konturscharf zu sehen sind.

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkung einer Überschärfung. Die darauf folgende Abbildung zeigt eine Detailansicht des rot markierten Bereichs.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Zoomdarstellung:



Zoomdarstellung eines zu hoch eingestellten Bildschärfereglers

Die Zoomdarstellung zeigt die flau wiedergegebene schwarze Gitterlinien auf dem neutral grauen Hintergrund.

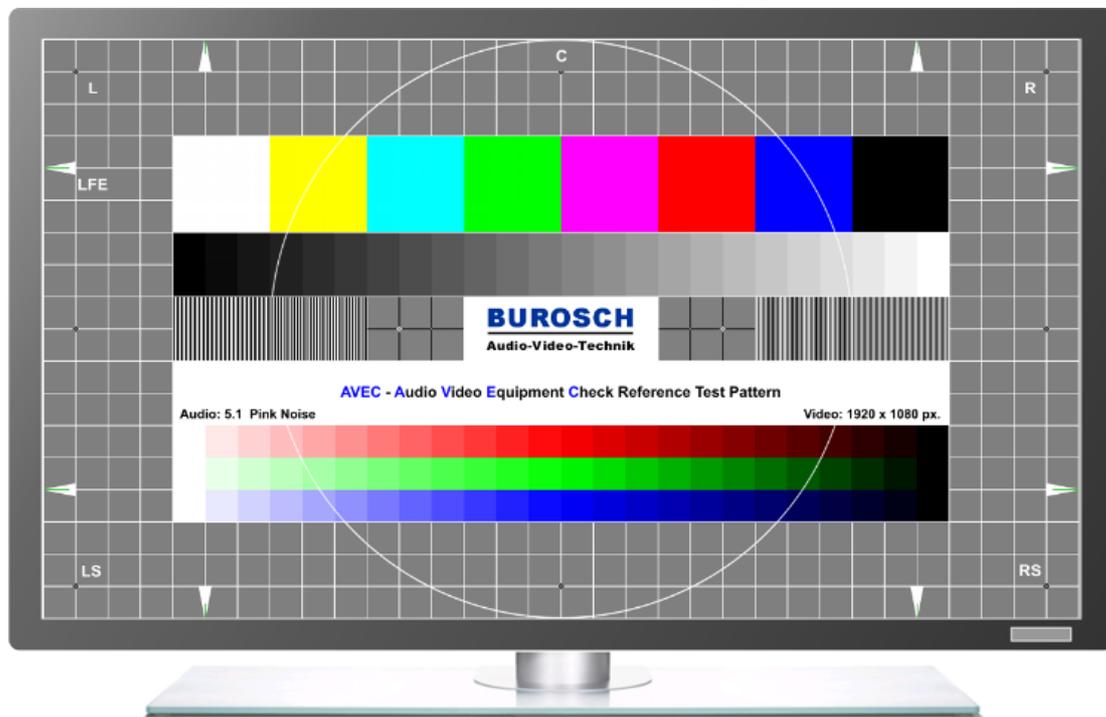
### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.5 Fünftes Testbild: AVEC Universaltestbild

Das letzte Referenz Testbild AVEC (Audio Video Equipment Check) gibt Ihnen die Möglichkeit sämtliche Parameter der Bildwiedergabe nochmals zu überprüfen. Mit Hilfe dieses Referenz Testbildes sind Sie in der Lage, die folgenden Aspekte der Wiedergabe nochmals zu überprüfen und ggf. zu optimieren:

- Bildschärfe
- Helligkeit
- Kontrast
- Farbtemperatur
- Gamma
- Skalierungen
- Bildgeometrie
- Overscan
- Lautsprecher (Audio)



Referenz Testbild AVEC in optimaler Darstellung

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

Dieses Testbild beinhaltet insgesamt 8 verschiedene Testzonen, die für visuelle und messtechnische Untersuchungen hervorragend geeignet ist. Durch die großflächige Darstellung der jeweiligen Testzonen bieten sich dem Anwender eine Vielzahl an Möglichkeiten der Bild- und Tonbeurteilung sowie der Optimierung.

Für weitere detaillierte Informationen, lesen Sie bitte das AVEC Manuskript, welches Sie separat von unserer Homepage herunterladen können!

**Hinweis:** Bitte achten Sie darauf, dass dieses Testbild nicht länger als 1 Stunde auf dem Anzeigegerät (TV-Display, etc.) dargestellt wird. Bei längeren statischen Darstellungen besteht Einbrenngefahr, die bei Flachbildschirmen besonders schnell „Geisterbilder“ beim späteren Filmgenuss verursachen kann. Auch Senderlogos oder schwarze Balken, die auftreten wenn ein Film im anderen Modus wiedergegeben wird als er produziert worden ist, können sich am Display des TV-Gerätes leicht einbrennen.

Wir empfehlen deshalb eine nicht zu lange Darstellung des Testbildes auf dem Display.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

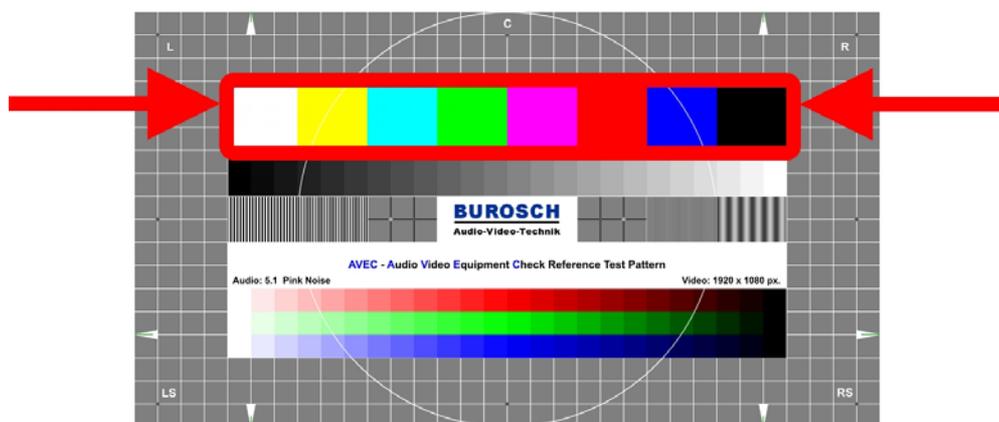
##### 5.5.1 Überblick und Funktion des AVEC Referenz Testbildes

In diesem Kapitel finden Sie kurze Beschreibungen von Funktionen der individuellen Testzonen. Dieses Referenz Testbild ist ein allgemeiner Test und sollte am Besten nach den ersten 4 Grundjustierungen Helligkeit, Kontrast, Farbe und Bildschärfe eingespielt werden.

AVEC gibt Ihnen die Möglichkeit, einen letzten Check der Signalquelle und des Displays durchzuführen!

##### 5.5.1.1 Testzone 1: Farbbalken

Die folgende Abbildung zeigt die entsprechende Testzone (rote Pfeile).



Testzone 1: Farbbalken

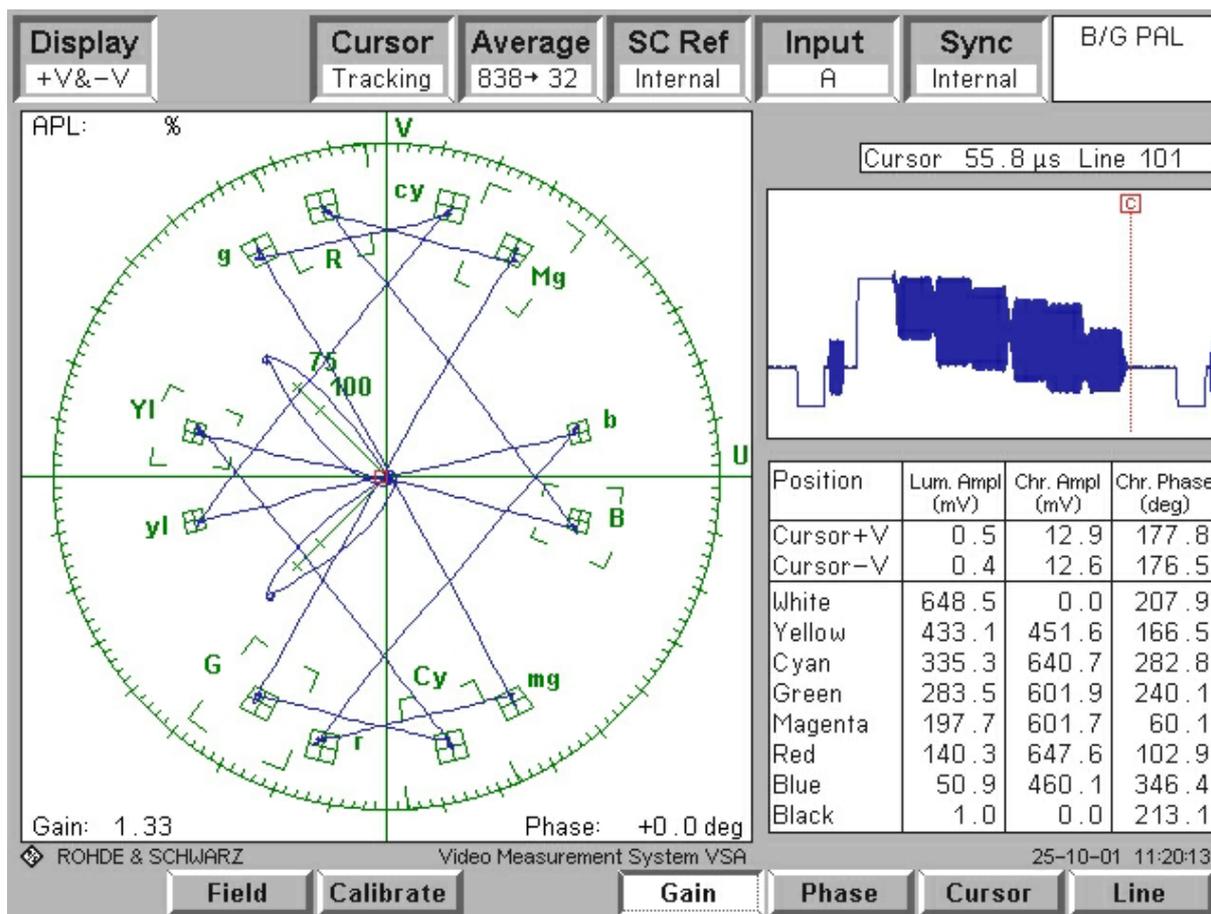
Diese Testzone dient zur Überprüfung der Farbintensität. Die Farben dieser Farbbalken sind alle sekundären und primären Farben von Weiß bis Schwarz. Sämtliche Farben müssen in 100-prozentiger Sättigung dargestellt sein. Bitte beachten Sie auch besonders den Übergang der Farben Grün-Magenta. Wenn dieser Übergang Unschärfen zeigt, ist dies ein untrügliches Zeichen für eine schlechte Farbverarbeitung Ihres Displays.

Auf der folgenden Seite sehen Sie die Aufnahme eines 75% gesättigten Farbbalken auf einem Vectorskop von Rohde & Schwarz.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

Diese Abbildung zeigt die Aufnahme eines 75% gesättigten 8er Farbbalkens auf einem Vektorskop von Rohde & Schwarz.



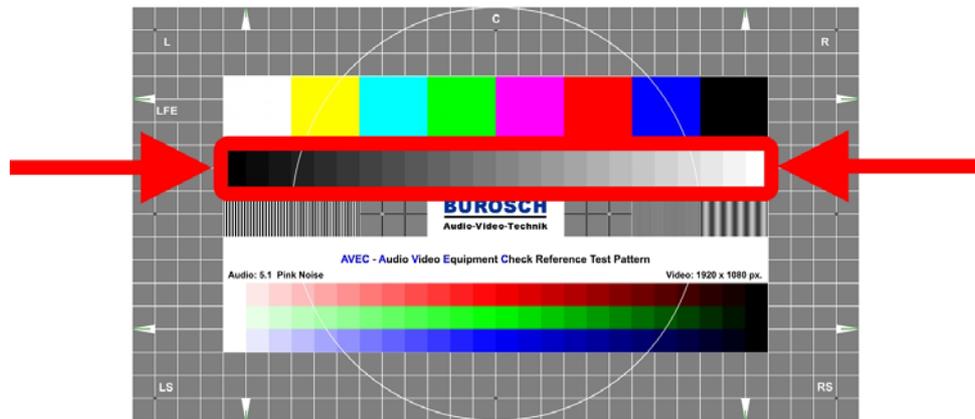
Vektorskopaufnahme eines 75% gesättigten 8er Farbbalkens

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.5.1.2 Testzone 2: 24-stufige Grautreppe

Die folgende Abbildung zeigt die entsprechende Testzone (rote Pfeile).



Testzone 2: 24-stufige Grautreppe

Diese zweite Testzone ist sehr wichtig um die folgenden negativen Abweichungen der folgenden Parameter der Bildwiedergabe sicherstellen zu können:

- Helligkeit
- Kontrast
- Gamma
- Farbverarbeitung (Farbverschiebungen)

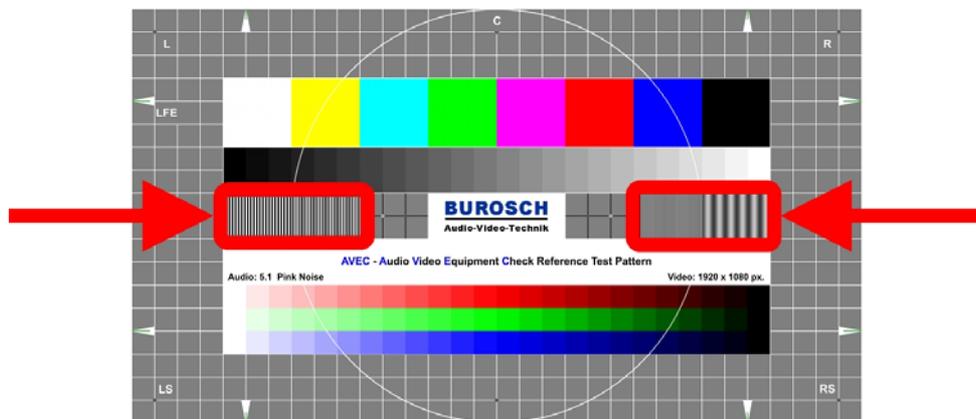
Sobald Sie sämtliche Abstufungen, besonders der drei hellsten und dunkelsten Stufen klar und ohne Farbstiche erkennen können, ist das Bild optimal.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.5.1.3 Testzone 3: Multiburst

Die folgende Abbildung zeigt die entsprechende Testzone (rote Pfeile).



Testzone 3: Multiburst Streifenmuster

Die dritte Testzone besteht aus 4 Multiburst Streifenmuster, die konturscharfe Schwarz-Weiß Übergänge zeigen. Sie dienen der Erkennung von potentiellen Skalierungen und Unschärfen des Displays.

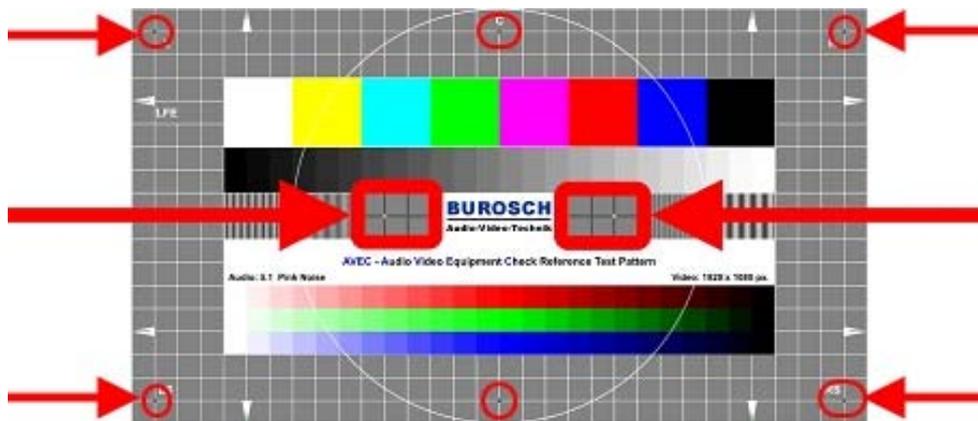
Es sollten zumindest die beiden Streifenmuster auf linker Seite klar erkennbar sein. Idealerweise sind natürlich auch die feinen Streifenmuster auf der rechten Seite sichtbar.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.5.1.4 Testzone 4: Focus

Die folgende Abbildung zeigt die entsprechende Testzone (rote Pfeile).



Testzone 4: Focus Testfelder

Mit Hilfe der Focus-Testfelder können Sie die Qualität der Bildschärfe beurteilen und natürlich auch kalibrieren. Sie sind zudem in der Lage anhand der schwarzen Fadenkreuze auf dem neutral grauen Hintergrund (50% Weiß) Unschärfen und/oder Überschärfungen zu entdecken und zu beurteilen.

Idealerweise sehen Sie klare schwarze Fadenkreuze auf einem 50% weißem Hintergrund ohne Farbstiche.

Wenn die Fadenkreuze scharf genug zu erkennen sind ohne in Doppelkonturen auszubrechen ist der Bildschärferegler in der richtigen Position.

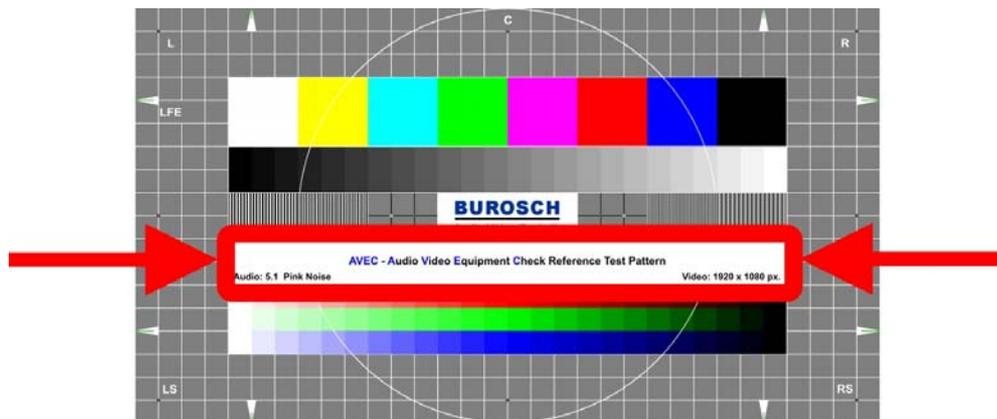
**WICHTIG:** Bitte achten Sie darauf, dass ebenfalls die äußeren kleinen schwarzen Fadenkreuze scharf auf den Gitterlinien dargestellt sind. Die Bildschärfe muss über die gesamte Anzeigefläche gleich optimal sein! Die optimale Bildschärfe soll nicht nur an einer Bildstelle am Rand, sondern überall im Bild sauber und konturscharf dargestellt werden. Aus diesem Grund sind die Fadenkreuze entsprechend überall gleich dargestellt.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.5.1.5 Testzone 5: Weißabgleich

Die folgende Abbildung zeigt die entsprechende Testzone (rote Pfeile).



Testzone 5: Weißabgleich

Der weiße, beschriftete Balken dient der Erkennung von Farbstichen. Das besondere an diesem Testbild ist die Beschriftung, die unter anderem zeigt, in welcher Auflösung das Bild konstruiert wurde, wie in diesem Beispiel 1920 x 1080 Pixel.

Worauf es bei dieser Testzone besonders ankommt, ist die saubere, neutral weiße Darstellung über die gesamte horizontale Fläche. Das Weiß dieser Fläche entspricht der Normlichtart D65, welche die Farbe eines leicht bewölkten Tageslichthimmels entspricht.

Mit Hilfe dieses neutral weißen Balkens ist man ebenso in der Lage dynamische Kontrastmessungen durchzuführen.

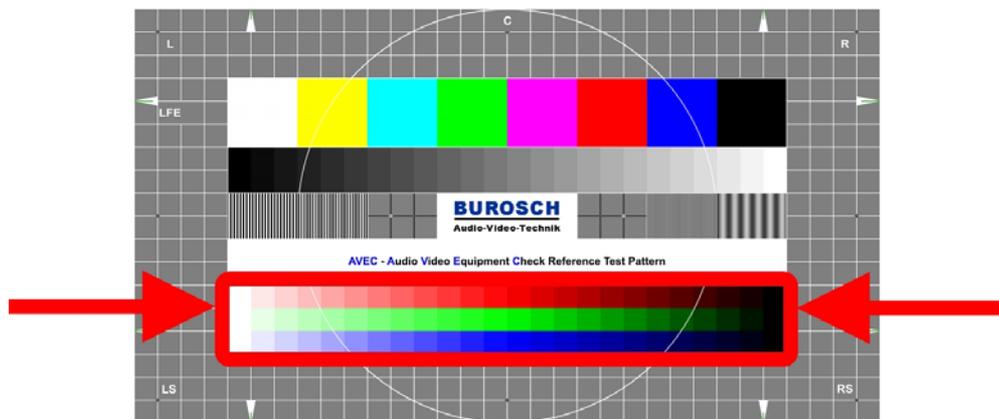
**Tipp:** Je nach Erfahrung des Betrachters kann man auch ohne Messmittel das neutrale Weiß überprüfen. Aber um Täuschungen des menschlichen Auges – welches sich sehr schnell an minimale Farbunterschiede gewöhnt – entgegenzuwirken, empfehlen wir die Verwendung eines weißen Papiers, welches man einfach neben die Testzone platziert um so das neutrale 100-prozentige Weiß des Papiers mit dem Weiß des Displays vergleicht.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.5.1.6 Testzone 6: RGB Treppe

Die folgende Abbildung zeigt die entsprechende Testzone (rote Pfeile).



Testzone 6: RGB Treppe

Diese Testzone gibt Ihnen die letzte Möglichkeit zur Überprüfung der Farbintensität, Farbtemperatur und der Farbsättigung. Mit dieser Testzone können Sie nochmals die Farben korrekt aufeinander anpassen, besonders das Gamma jeder Grundfarbe kann mit Hilfe dieser Testzone optimal beurteilt und wenn möglich kalibriert werden. Idealerweise sollten konstante 24-stufige Übergänge von 100% Weiß auf der linken Seite über 100% Farbsättigung jeder Grundfarbe in der Mitte bis hin zu völligem Schwarz (0% Weiß) auf der rechten Seite erkennbar sein.

Falls Sie Farbverschiebungen einer oder mehrerer Farben sehen, ist dies ein Zeichen für eine unzureichende Farbverarbeitung des Displays.

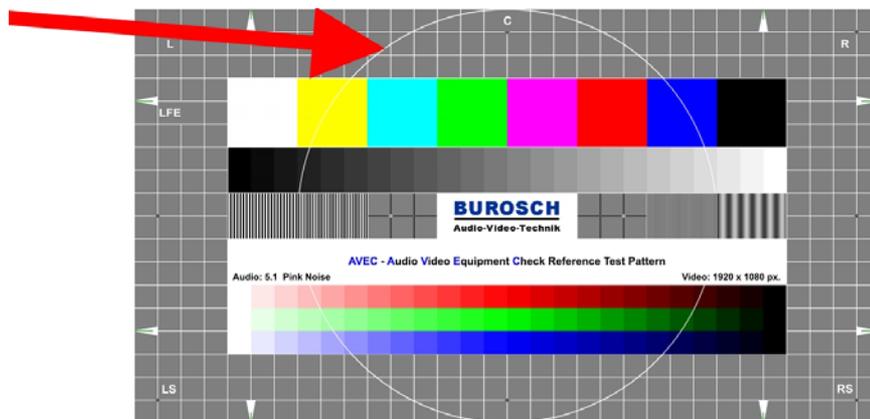
Ziel dieser Testzone ist es, eine möglichst naturgetreue Wiedergabe von Hauttönen im späteren Filmgenuss zu ermöglichen.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.5.1.7 Testzone 7: Bildgeometrie

Die folgende Abbildung zeigt die entsprechende Testzone (roter Pfeil).



Testzone 7: Bildgeometrie

Diese Testzone erstreckt sich über die gesamte Bildfläche und dient zur Kontrolle der Bildgeometrie. Besonders Verzerrungen in horizontaler bzw. vertikaler Richtung lassen sich mit Hilfe dieses Testbildes entdecken. Die eigentliche Testzone ist aus weißen Gitterlinien und einer weißen Kreißlinie aufgebaut.

Idealerweise sehen Sie über die gesamte Bildfläche exakt gleichgroße Quadrate aus den Gitterlinien sowie einen perfekt runden Kreis, der den oberen und unteren Bildrand schneidet aber dennoch ganz zu erkennen ist. Besonders an der Darstellung des Kreises kann man das Bildformat auf einfachste Weise überprüfen

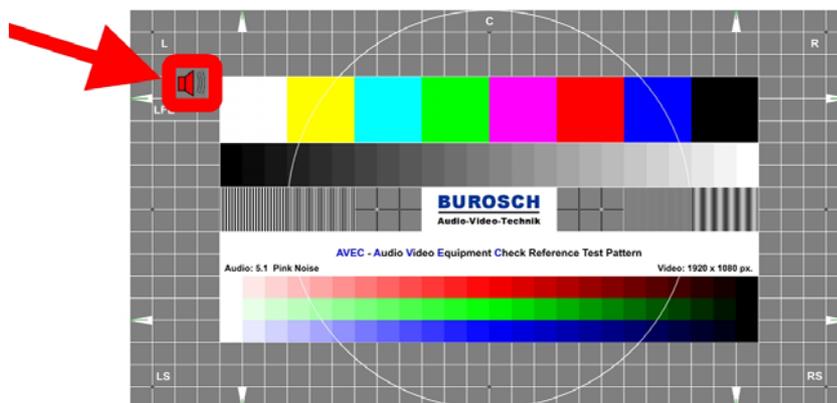
**Tipp:** Um Täuschungen des menschlichen Auges entgegenzuwirken, benutzen Sie bitte ein handelsübliches Maßband und überprüfen Sie so die Gleichmäßigkeit der Quadrate bzw. den horizontalen und vertikalen Durchmesser des Kreises.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 5 Beschreibung der Display Basic Tuning Testbilder

##### 5.5.1.8 Testzone 8: Audiotest

Die folgende Abbildung zeigt das dafür verwendete Symbol eines Lautsprechers (roter Pfeil).



Testzone 8: Audiotest

Die letzte Testzone 8 ist ein allgemeiner Ton-Test (Audiotest). Der Audiotest prüft, ob sämtliche Lautsprecher des Surround Systems optimal angeschlossen sind.

Der Audiotest dient zur Identifizierung der einzelnen Kanäle, einer groben Abwägung der Konfiguration des Bassmanagements und der Kalibrierung der Wiedergabekette. Dazu wandert ein Rosa Rauschen (Tonsignal, das durch einen mittleren Frequenzbereich eine naturgetreue Wiedergabe der Lautsprecher sicherstellt) durch alle Kanäle, visualisiert im Testbild mit einem Lautsprechersymbol und den Kanal-Kürzeln:

- L = Links
- C = Center
- R = Rechts
- LS = Linker Surround
- RS = Rechter Surround
- LFE = Low Frequency Effects (niederfrequentes Tonsignal).

Bei korrekter Wiedergabe kommt das Rauschen in gleicher Intensität aus jedem Kanal gleich laut und wandert übergangslos zum nächsten Kanal. Je nach Bassmanagement- und Lautsprecherkonfiguration kommt das niederfrequente LFE-Signal aus den Frontlautsprechern oder falls vorhanden aus dem Subwoofer, beides ist korrekt.

**Hinweis:** Sollte Ihr Fernseher nur über Stereolautsprecher verfügen, kann es sein, dass Sie nur aus den vorderen Stereolautsprechern die Wiedergabe hören.

### **Display Basic Tuning Workshop**

## **6 Normen**

In der analogen Welt war alles sehr geregelt. Durch die Umstellung auf die Digitaltechnik entstehen viele Fehlerquellen, nicht selten auch durch die individuellen Bildformateinstellungen sowie Auflösungen (16:9, 4:3, usw.).

Zur korrekten Wiedergabe eines Films oder Videos oder auch eines Fotos bedarf es einer neutralen Übertragung. Oft hört man das Argument, dass dies nicht notwendig sei, da jeder Mensch anders sehe und deshalb eine objektive Wiedergabe gar nicht möglich sei. Das ist grundsätzlich richtig. Dabei wird allerdings übersehen, dass dies nur möglich ist, wenn sich die Übertragung selbst neutral und unverfälschend verhält. Nur wenn das wiedergegebene Bild so aussieht, wie das, das die Kamera aufzeichnete, kann der Mensch mit seinem individuellen Empfinden das wahrnehmen, was er vor Ort auch gesehen hätte. Verfälscht etwas das Motiv auf dem Transportweg, und der endet nun einmal auf dem lokalen Bildschirm oder der lokalen Leinwand, dann sieht er nicht mehr das, was er eigentlich gesehen hätte – egal wie vom Durchschnitt abweichend seine Wahrnehmung ist. Die Übertragung selbst, muss sich also neutral verhalten.

Im deutschsprachigen Raum ist maßgeblich das Institut für Rundfunktechnik der Öffentlich Rechtlichen Rundfunkanstalten der ARD, ZDF, DLR, ORF und SRG/SSR für die Normung zuständig:

**[www.irt.de](http://www.irt.de)**

Für den gesamten europäischen Bereich und als den lokalen -Forschungs- und Normungsinstituten übergeordnet handelt die European Broadcast Union, die EBU, mit Sitz in der Schweiz:

**[www.ebu.ch](http://www.ebu.ch)**

Auf internationalem Parkett zählt dazu auch bereits 1865 in Paris gegründete International Telecommunication Union, kurz ITU:

**[www.itu.int](http://www.itu.int)**

Zur Bildbeurteilung und Kalibrierung verwendet man am geeignetsten Testbilder, wie die hier beschriebenen. Theoretisch funktioniert das auch mit realen, gefilmten Motiven, aber mit vielen Einschränkungen. Der große Vorteil von Testbildern, wie sie BUROSCH Audio-Video-Technik herstellt liegt darin, das exakt bekannt ist, wie sie aussehen müssen und daher auch genauso exakt und immer wieder reproduzierbar sind. Nur so lässt sich die Neutralität der Übertragung und Wiedergabe exakt messen und gegebenenfalls korrigieren:

**[www.burosch.de](http://www.burosch.de)**

### Display Basic Tuning Workshop

#### 7 Augentest

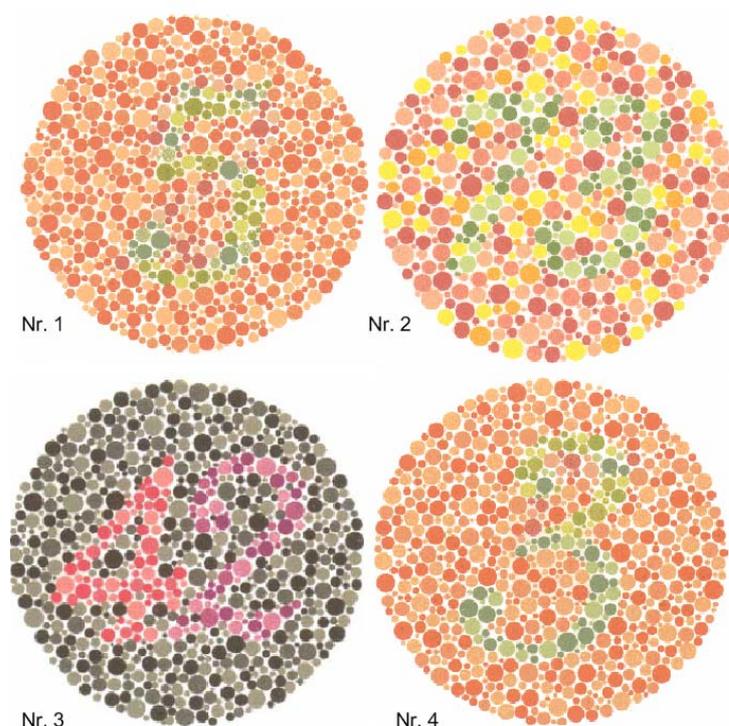
## 7 Augentest

Die Grundvoraussetzung für eine optimale Schärfe- und Farbempfindung ist eine gute Arbeit des menschlichen Auges.

**WICHTIG:** Diese kleinen Tests können nicht am Bildschirm erfolgen. Achten Sie deshalb auf optimale Druckeinstellung und Druckqualität!

### 7.1 Farben

In diesem Kapitel wird eine grobe Vorprüfung Ihres Sehvermögens durchgeführt. Wissenschaftlich bewiesen leiden viele Menschen, besonders Männer an der so genannten Rot-Grün Blindheit. Das bedeutet, dass Farben falsch interpretiert werden. Anhand von Ishihara Tafeln kann diese Sehschwäche erkannt werden. Auf dieser Seite sehen Sie nun vier typische Ishihara Tafeln, die Ihre Farbempfindung auf die Probe stellen.



Links sehen Sie nun 4 nummerierte Ishihara Tafeln zur Überprüfung einer potentiellen Rot-Grün- bzw. Gelb-Blau-Schwäche.

Normalsichtige erkennen die erste Ishihara Tafel als „5“, die zweite als „73“, die dritte Tafel als „42“ und die letzte Tafel als eine „3“.

Bitte überprüfen Sie diese Tatsache an sich selbst.

Eine erblich bedingte Rot-Grün Sehschwäche tritt verstärkt bei Männern auf und verstärkt oder vermindert sich im Laufe der Zeit.

**Hinweis:** Diese kleinen relativen Tests können nur einen Trend aufzeigen und ersetzen nicht den Gang zu Ihrem Augenarzt!

### Display Basic Tuning Workshop

#### 7 Augentest

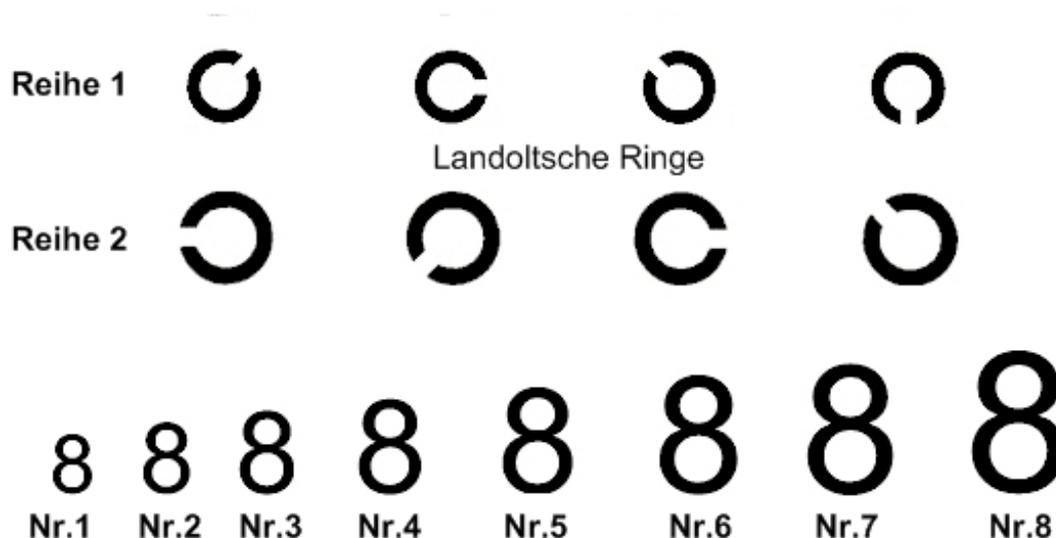
##### 7.2 Schärfe

Der nachfolgende Sehtest stellt eine echte Herausforderung an Ihre Sehschärfe dar. Anhand der folgenden Landoltschen Ringe, der immer größer werdenden Zahl „8“ und der vertikal verlaufenden schwarz-weißen Streifen auf nächster Seite kann man auf leichteste Weise die eigene Sehschärfe testen bzw. überprüfen.

Drucken Sie diese Grafiken aus und hängen sie diese bei guter Beleuchtung in etwa 4 bis 5 Meter Entfernung auf. Natürlich gilt: Je weiter desto besser

Die Ringöffnungen, mindestens der unteren Reihe sollten Sie problemlos erkennen können. Wenn Sie keine Ringöffnungen erkennen können, empfehlen wir die Untersuchung beim entsprechenden Augenarzt. Die immer größer werdende „8“ sollte im Idealfall aus 5 Metern in jeder Größe gut erkennbar sein, höchstens die erste, kleinste „8“ kann aus 5 Metern durchaus schwierig zu identifizieren sein.

Dieser Test kann nicht am Bildschirm erfolgen da Qualität und Auflösung die Wahrnehmbarkeit zu sehr beeinflussen.



Sehtest: oben Landoltsche Ringe, unten immer größer werdende Zahl „8“.

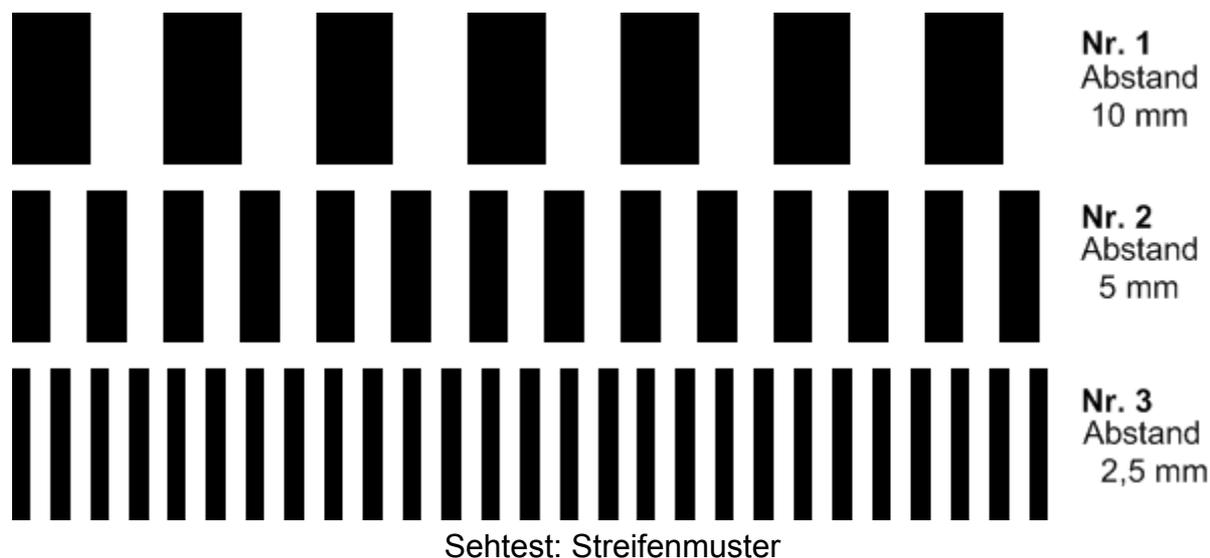
Bei einer optimalen Sehschärfe sind sämtliche Ringöffnungen und alle „8er“ klar erkennbar bzw. lesbar. Sämtliche schwarzen Linien der Landoltschen Ringe sowie die immer größer werdende Zahl sind durch ihre schwarzen Linien klar von der weißen Fläche des Papiers differenzierbar.

### Display Basic Tuning Workshop

#### 7 Augentest

Die nun folgende Abbildung zeigt 3 vertikal verlaufende Streifenmuster, die für die Sehstärke ebenfalls von großer Bedeutung sind. Sämtliche Abstände zwischen den Streifen sind je über die gesamte horizontale Fläche absolut identisch. Die schwarz-weißen Abstände der oberen Reihe betragen ca. 10 mm, die mittleren ungefähr 5 mm und die Abstände der untersten Reihe betragen jeweils rund 2,5 mm. Besonders wichtig bei diesem Bild sind die harten und konturscharfen Ränder der Streifen. Es sollten hier zumindest die oberen zwei Streifenmuster von einer Entfernung von ca. 5 Metern konturscharf abgegrenzt, klar voneinander unterscheidbar sein.

Im Idealfall sind sämtliche schwarz-weißen Streifen klar erkennbar und verschwimmen nicht zu einer Graufäche.



Wenn sämtliche Sehtests positiv verlaufen sind, kann man von einer Sehstärke von ca. 90 bis 100% ausgehen.

**Hinweis:** Diese kleinen relativen Tests können nur einen Trend aufzeigen und ersetzen nicht den Gang zu Ihrem Augenarzt!

### **Display Basic Tuning Workshop**

8 Impressum

## **8 Impressum**

**Herausgeber dieser technischen Dokumentation für die Anwendung und den zweckorientierten Einsatz des Referenztestbildes:**

#### **BUROSCH Audio-Video-Technik**

Inhaber: Klaus Burosch, Steffen Burosch, Andreas Burosch

Techniker: Paul Gaukler, Eberhard Graf, Philipp Smoldas, Raphael Vogt

Sigmaringer Straße 20

70567 Stuttgart / Germany

Telefon: +49 (0)711 161 89 80

Telefax: +49 (0)711 161 89 81

eMail: [info@burosch.de](mailto:info@burosch.de)

Internet: [www.burosch.de](http://www.burosch.de)

VAT Nr.: DE147421720

Registriergericht: Stuttgart – Germany

Handelsregister Nr.: HRA 6322

## Display Basic Tuning Workshop

### 8 Impressum

#### 8.1 Konformitätserklärung

Hiermit garantiert die Firma BUROSCH Audio-Video-Technik, dass die Anforderungen der Konformitätserklärung in diesem Manuskript eingehalten und sichergestellt wurden.

Anforderungen der Signalproduktion und die Sicherheit der Reproduzierbarkeit dieses Referenzsignals sind gemäß ISO/IEC 17000 gewährleistet.

#### 8.2 Copyright

Diese Inhalte dienen dem privaten Anwender und er erkennt unsere ihm bekannten Geschäftsbedingungen an. Die gewerbliche Nutzung darf nur mit unserer ausdrücklichen Zustimmung erfolgen.

Wir übernehmen keine Haftung bei direkten und/oder indirekten Schäden, die bei nicht korrekter Anwendung unserer Information und Anwendung der Testbilder auftreten.

Der Anwender dieser Testbilder erkennt unsere ihm bekannten Geschäftsbedingungen an.

Diese technische Dokumentation und das entsprechende Testbild sind international urheberrechtlich geschützt und dürfen nur zweckbestimmt eingesetzt werden. Jede Form der Duplikation darf nur mit ausdrücklicher Genehmigung vom Herausgeber BUROSCH Audio-Video-Technik erstellt werden.

© Copyright 2008 All Rights Reserved