

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



**Gray Bars 32 Steps**

**Referenz Testbild**

**Technische Dokumentation**

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### Inhaltsverzeichnis:

<b>1</b>	<b>Allgemeine Tipps und Hinweise</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Firmenprofil</b>	<b>5</b>
2.1	Videolabor der Firma BUROSCH Audio-Video-Technik	7
2.1.1	Referenz Messgeräte	8
2.1.2	Quellcode	11
2.2	Basic Tuning	12
<b>3</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>15</b>
3.1	Panasonic Bildschirmmenü	16
3.1.1	Helligkeit	16
3.1.2	Kontrast	17
3.2	Übersicht der Testzonen	18
3.2.1	Testzone 1: 32-stufige Grautreppe	18
3.2.2	Testzone 2: Grauverlauf	18
<b>4</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>19</b>
4.1	Gamma ( $\gamma$ )	20
4.2	Normlichtart D65 (Weiß)	23
4.3	Geeignete Auflösungen	24
4.4	Vergleichsbild „Jasmin und Sabrina“	25
4.5	Bewertungsschema	26
4.6	Testumgebung	27
4.6.1	Verkabelung	28
4.6.2	Umgebungslicht und Betrachtungsabstand	29
<b>5</b>	<b>Individuelle Testzonen</b>	<b>30</b>
5.1	32-stufige Grautreppe	31
5.1.1	Optimale Darstellung	32
5.1.2	Oszillogramm	33
5.1.3	Typische Fehler	34
5.2	Grauverlauf	40
5.2.1	Optimale Darstellung	40
5.2.2	Oszillogramm	41
5.2.3	Typische Fehler	42
<b>6</b>	<b>Normen</b>	<b>48</b>
<b>7</b>	<b>Augentest</b>	<b>49</b>
7.1	Farben	49

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

7.2	Schärfe.....	50
<b>8</b>	<b>Impressum.....</b>	<b>52</b>
8.1	Konformitätserklärung.....	53
8.2	Copyright .....	53

## Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

### 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.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 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 Sequenzen dienen in vielen nationalen und internationalen Laboren als Maßstab für vergleichende Warentests und werden genauso weltweit von führenden Herstellern 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.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 2 Firmenprofil

Profitieren auch Sie von unserem Know-How! In unserer langjährigen beratenden Tätigkeit, unter anderem auch für viele bekannte Industriefirmen, 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

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 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 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 Röhren 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 professioneller Prüflabore wie zum Beispiel ASIG und OBL.

Abgespeichert auf unterschiedlichen Medien, wie zum Beispiel CD, Video-DVD und Blu-ray Disc (BD) sind alle Testsignale bei uns für Sie erhältlich.

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!

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 2 Firmenprofil

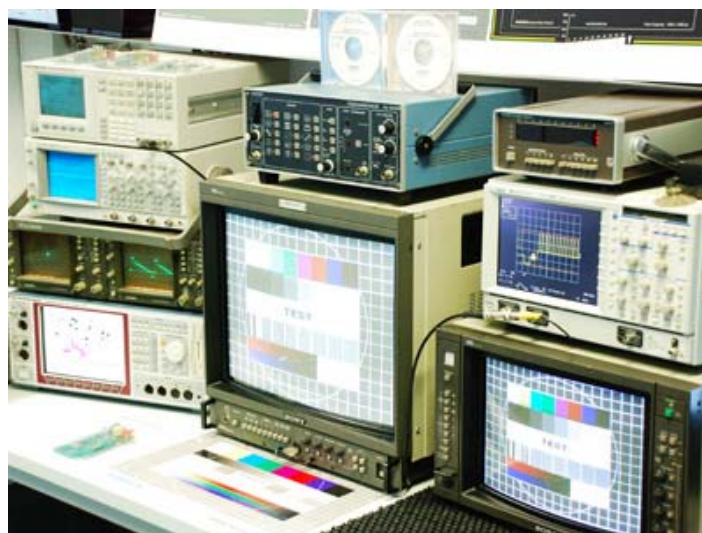
##### 2.1.1 Referenz Messgeräte

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.



### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 2 Firmenprofil



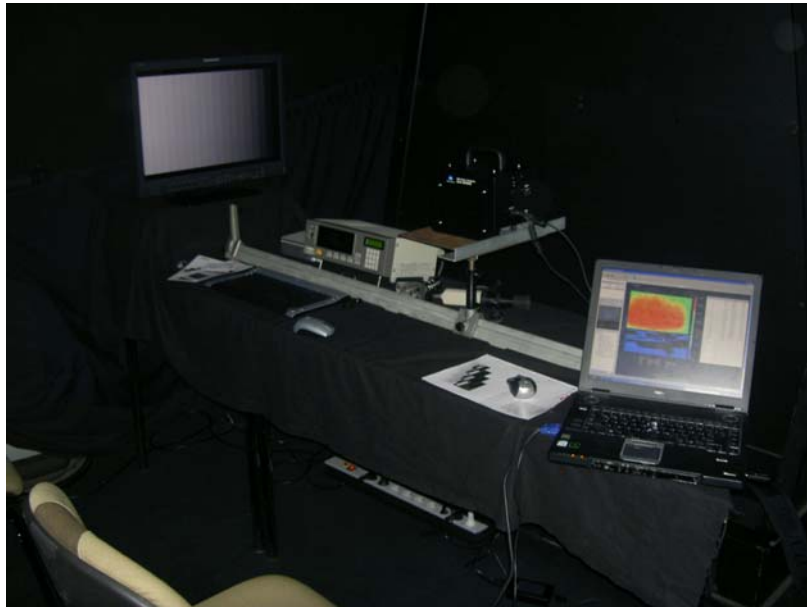
Andreas und Klaus Burosch: Bild- und Videoanalysen mit Videoanalyzern von Rohde & Schwarz.



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

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 2 Firmenprofil



Displaymessungen mit Spektroradiometern und Color Analyzern von Minolta (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

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 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.

```
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*$endfreq/37.137330754352030947775628626692*(( $frame/$anzframe*2)+0.5);
1120     #BUROSCH Reference Test Pattern
1121     print "Frame $faktor shif $shift \n";
1122     for ($y = $topmargin; $y < $bildhoehe+$topmargin; $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*$x + $Ky2*$y*$y + $K1*$x1 + $K12*$x1*$x1)*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 $endfreq $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.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 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.

### **Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps**

#### **2 Firmenprofil**

### **Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps**

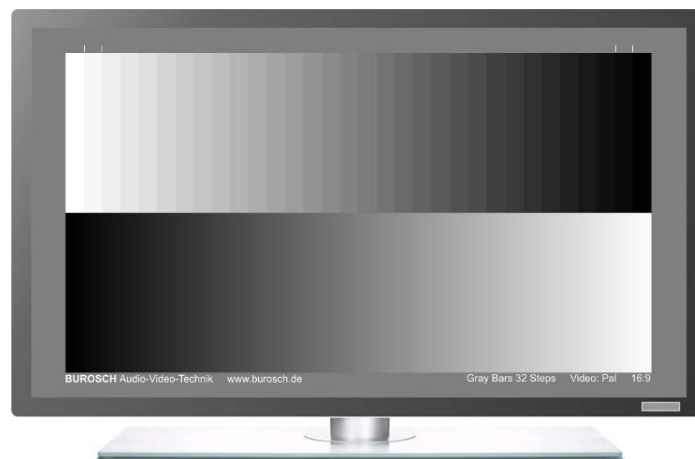
#### **2 Firmenprofil**

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 3 Beschreibung

### 3 Beschreibung

Hier sehen Sie das Testbild in optimaler Darstellung



Gray Bars 32 Steps in optimaler Darstellung

Das Testbild Gray Bars 32 Steps dient zur Kontrolle und Optimierung der Grauwertwiedergabe, somit auch der visuellen Beurteilung der optimalen Helligkeitsdarstellung, nutzbaren Kontrastumfangs und des Gammas mit Hilfe von zwei verschiedenen individuellen Testzonen.

Das Testbild „Gray Bars 32 Steps“ ist in der Mitte horizontal geteilt. Die obere Hälfte dieses Referenz Testbildes zeigt – wie der Name schon sagt – eine 32-stufige Grautreppe von links weiß in gleichmäßigen Abstufungen bis hin zu maximalem Schwarz (rechts). Der untere Bereich zeigt einen linearen Verlauf (Rampe) von komplettem Schwarz auf der linken Seite bis 100-prozentigem Weiß im rechten Bereich des Bildes. Der Bildrahmen besteht aus 50-prozentigem Weiß (Grau).

Bei korrekter Farbbalance (Farbtemperatur) ohne helligkeitsabhängige Farbverschiebungen sind alle Felder im oberen Bereich gleichmäßig neutral grau und die Rampe in unterer Bildhälfte zeigt einen sauberen linearen Verlauf ohne Stufen.

Korrekte Darstellung:

- obere Bildhälfte zeigt eine 32 stufige Grautreppe. Das linke Feld ist komplett weiß, das rechte maximal schwarz. Alle Abstufungen sind gleichmäßig
- in der unteren Bildhälfte ist eine saubere lineare Graurampe von maximalem Schwarz (links) bis zu völligem Weiß (rechts) zu sehen. Es sind keine Treppen oder Farbverschiebungen zu sehen.

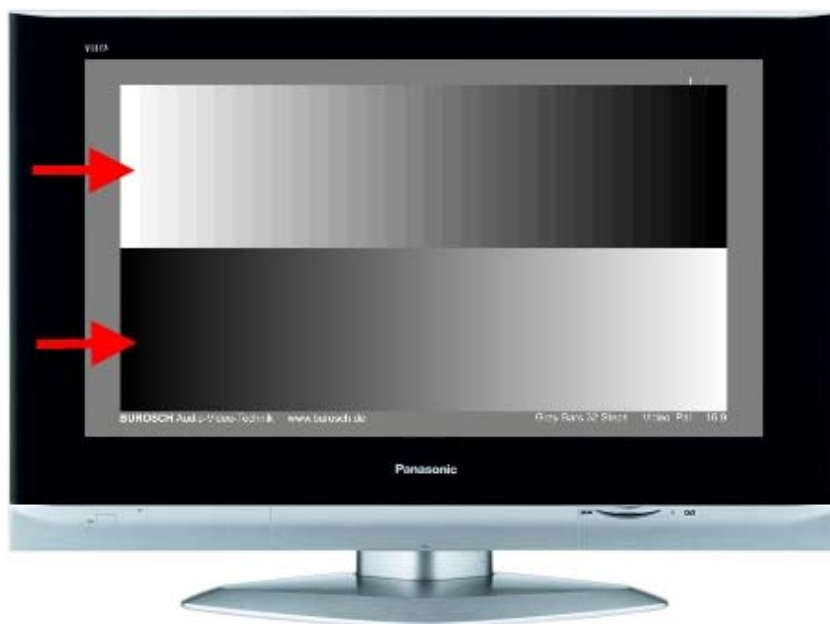
### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 3 Beschreibung

##### 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.

##### 3.1.1 Helligkeit



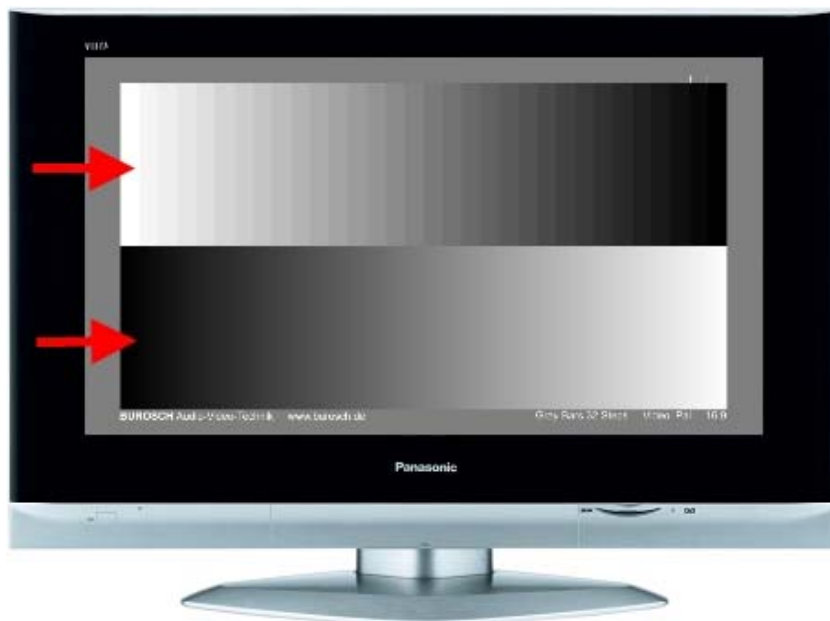
Detaillierte Informationen über die Funktion der individuellen Testzonen (rote Pfeile) des Testbildes finden Sie an späterer Stelle im Manuskript.



### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 3 Beschreibung

##### 3.1.2 Kontrast



Detaillierte Informationen über die Funktion der individuellen Testzonen (rote Pfeile) des Testbildes finden Sie an späterer Stelle im Manuskript.

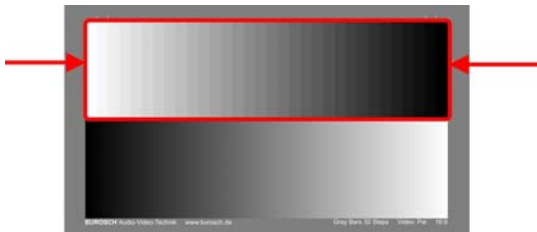
### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 3 Beschreibung

#### 3.2 Übersicht der Testzonen

Hier sehen Sie nun eine Übersicht der verschiedenen Testzonen. Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel „Individuelle Testzonen“.

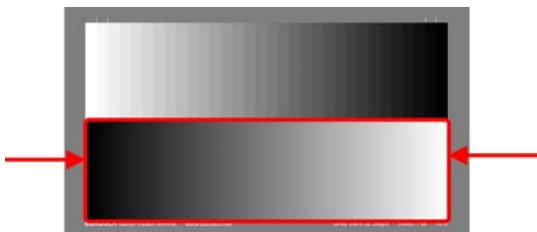
##### 3.2.1 Testzone 1: 32-stufige Grautreppe



Die erste der beiden Testzonen zeigt eine 32-stufige Grautreppe. Diese dient der optimalen Helligkeits- und Kontrastumfangsermittlung des Displays.

Nähere Informationen zu dieser Testzone finden Sie im Kapitel „Individuelle Testzonen“ im Unterpunkt „32-stufige Grautreppe“.

##### 3.2.2 Testzone 2: Grauverlauf



Diese Testzone zeigt eine lineare Graurampe. Sie dient der Gleichförmigkeit und Quantisierung des TV-Displays.

Nähere Informationen zu dieser Testzone finden Sie im Kapitel „Individuelle Testzonen“ im Unterpunkt „Grauverlauf“.

**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.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 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).

Das hier beschriebene Universaltestbild dient sowohl zur visuellen als auch zur messtechnischen Untersuchung bzw. Beurteilung.

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 bewegten Bildern oftmals für eine Realisierung bzw. Wahrnehmung durch die raschen Bewegungen keine Zeit hat.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 4 Allgemeines

##### 4.1 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.

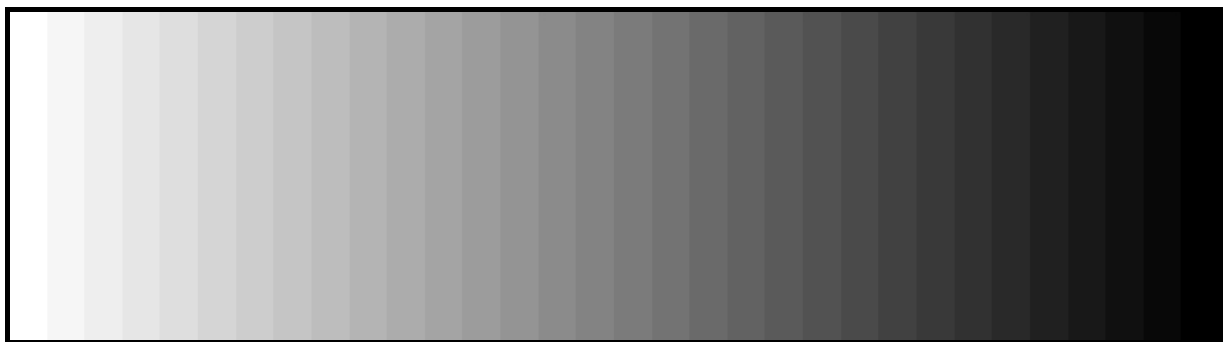
Die Hersteller moderner Displays halten sich strikt an einen "idealen" Gammawert von ca. 2,2 um eine reale Helligkeitsempfindung des menschlichen Auges sicherzustellen.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 4 Allgemeines

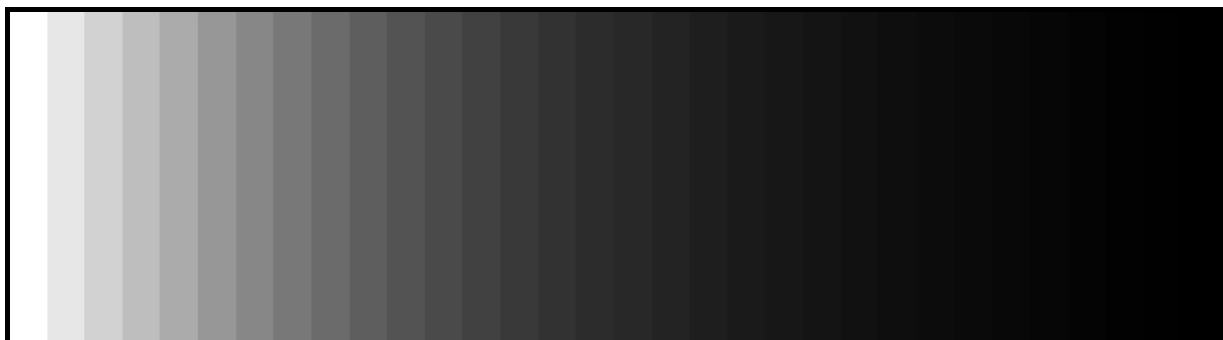
Nachfolgend wird anhand von 4 markanten und geeigneten Beispielen die unterschiedlichen Gammafunktionen erklärt.

Das Originalbild (folgende Abbildung) zeigt einen 32-stufigen Graustufenkeil mit zunehmender linear abgestufter Helligkeit von links nach rechts – linkes Feld 100% Weiß, rechtes Feld komplett 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)

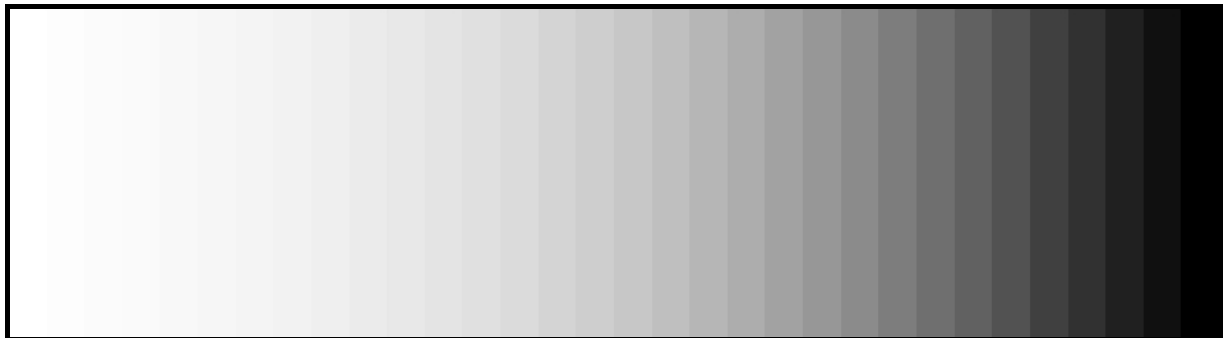


Gamma zu hoch

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

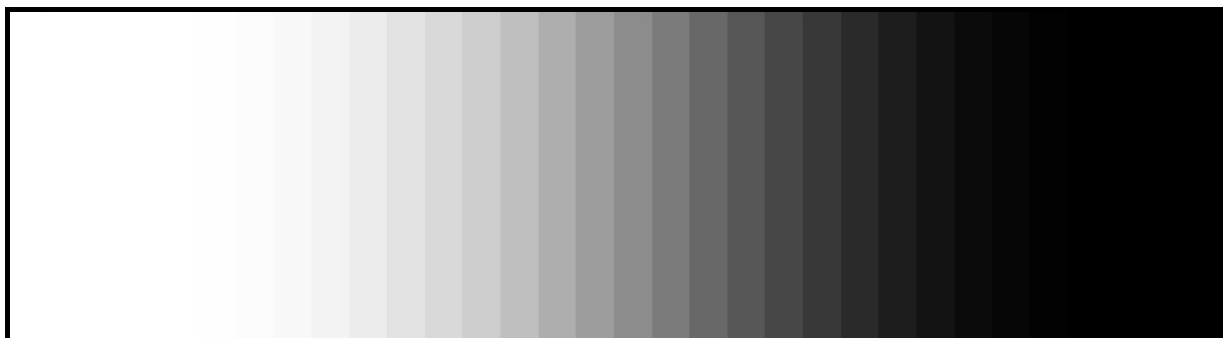
#### 4 Allgemeines

- 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)



Gamma „S“-förmig verzerrt

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 4 Allgemeines

##### 4.2 Normlichtart D65 (Weiß)

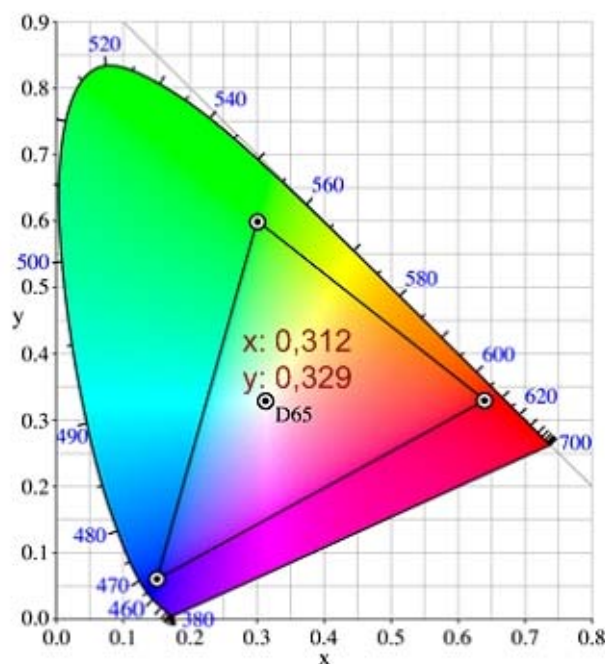
Weiß ist in der Farbdarstellung die Farbe, die vollständig reflektiert und kein Licht absorbiert. Sie umfasst alle Lichtenergie innerhalb des sichtbaren Spektrums. Weiß ist bei Farbmessungen und Fernsehübertragungen ein Standard, der dem absoluten Reflexionsverhalten entspricht.

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

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 4 Allgemeines

##### 4.3 Geeignete Auflösungen

Dieses Referenz Testbild 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



### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 4 Allgemeines

##### 4.4 Vergleichsbild „Jasmin und Sabrina“

Nachfolgend finden Sie die Beschreibung der individuellen Bildelemente und jeweils im Vergleich die Auswirkungen möglicher Bildfehler auf das Realbild „Jasmin und Sabrina“.

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



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

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 4 Allgemeines

##### 4.5 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.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 4 Allgemeines

##### 4.6 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.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 4 Allgemeines

##### 4.6.1 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

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 4 Allgemeines

##### 4.6.2 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

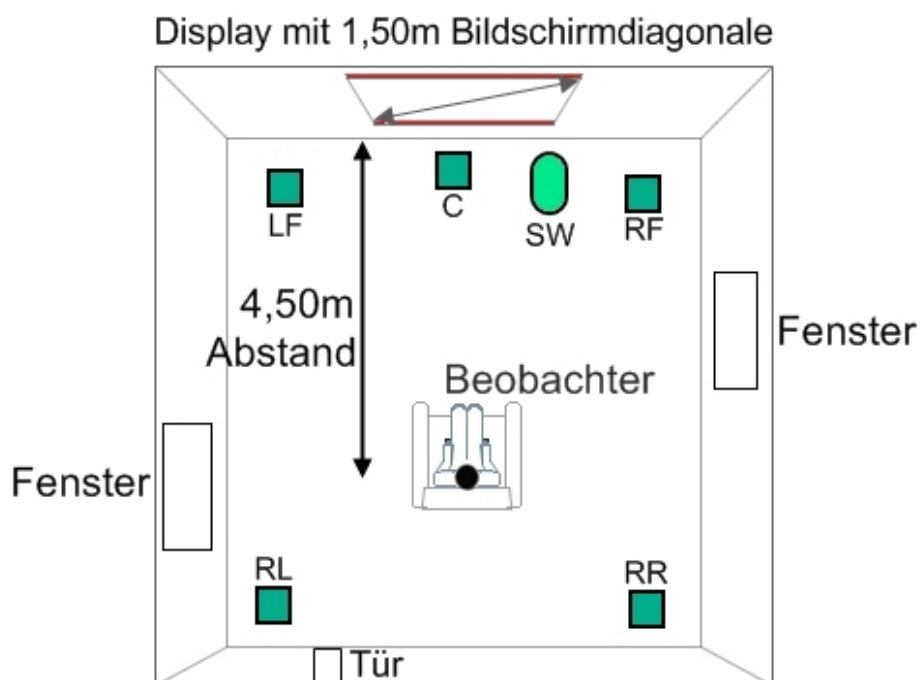
RL (Rear Left): hinten links

C (Center): Mitte

RR (Rear Right): hinten rechts

RF (Right Front): vorne rechts

SW: Subwoofer



Schematische Darstellung eines idealen Heimkino-Systems

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

## 5 Individuelle Testzonen

In diesem Kapitel werden die individuellen Testzonen dieses Referenz Testbildes gezeigt. Eine detaillierte Beschreibung auch mit Fehleinstellungen der einzelnen Testzonen finden Sie ebenfalls in diesem Kapitel.

Das Referenz Testbild „Gray Bars 32“ besteht aus insgesamt 2 verschiedenen Testzonen:

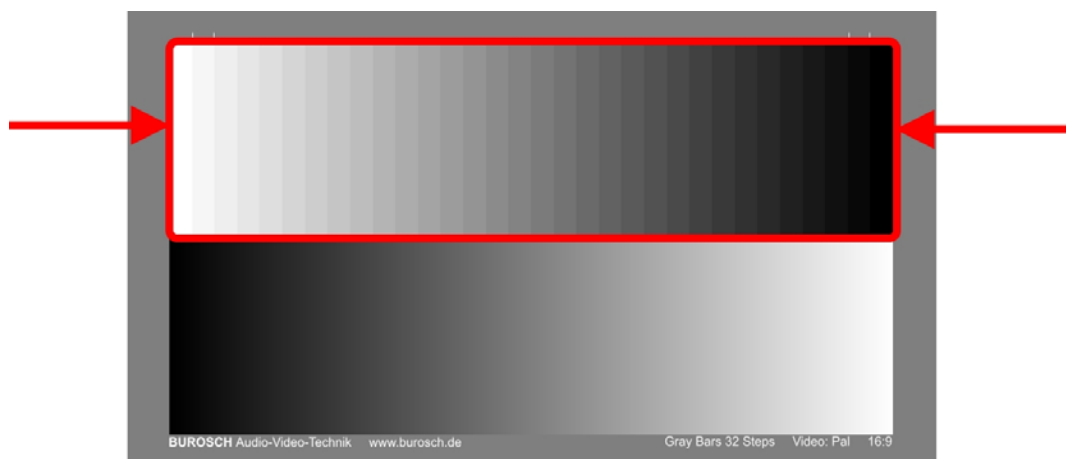
- 32-stufige Grautreppe
- Grauverlauf

Zur Verdeutlichung sind nun die jeweiligen Testzonen rot markiert um die jeweilige angesprochene Testzone deutlich zu kennzeichnen um die es geht.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

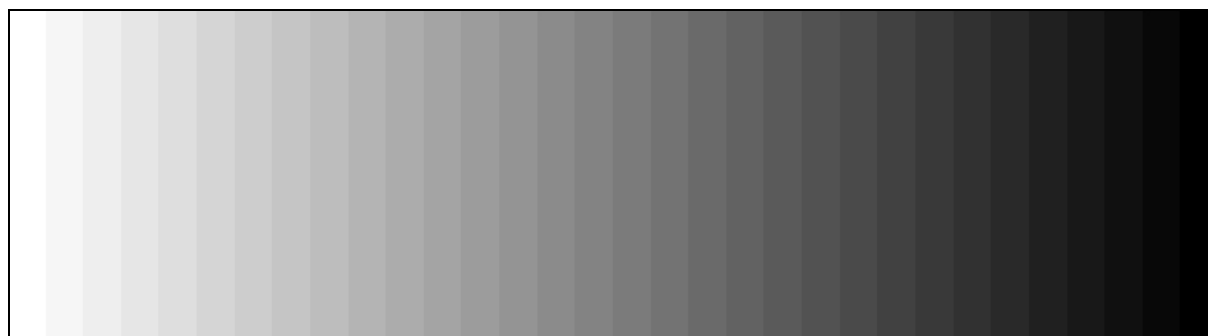
#### 5 Individuelle Testzonen

##### 5.1 32-stufige Grautreppe



Testzone 1: 32-stufige Grautreppe

#### Detailansicht:



Detailansicht der 32-stufigen Grautreppe

Diese 32-stufige Grautreppe dient der Ermittlung des optimalen Helligkeits- und Kontrastumfangs des TV-Gerätes. Sämtliche Felder sind in ihrer Helligkeitsfolge gleichmäßig abgestuft.

Bei korrekter Darstellung reichen die Abstufungen von völligem Schwarz bis zu maximalem Weiß in gleich großen Abstufungen und dienen zur Kalibrierung und der visuellen Beurteilung des nutzbaren Kontrastumfangs und des Gammas, also der richtigen Helligkeitsdifferenzierung. Bei korrekter Farbbalance (Farbtemperatur) ohne helligkeitsabhängige Drifts sind alle Felder gleich neutral grau.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

##### 5.1.1 Optimale Darstellung

- Linkes Feld komplett weiß
- Rechtes Feld maximal Schwarz
- Sämtliche Abstufungen sind gleichmäßig und neutral grau ohne Verfärbungen zu sehen
- Das erste (weiß) und letzte Feld (schwarz) sind perfekt sichtbar bzw. erkennbar (wie in folgender Abbildung)



Detailansicht: optimale Darstellung

Bitte achten Sie darauf, dass besonders die ersten und letzten beiden Abstufungen klar erkennbar sind. Denn nur dann, wenn das Weiß als perfektes Weiß D65 und das Schwarz als richtiges Schwarz ohne Farbverfälschungen bzw. Farbstiche wiedergegeben werden, macht eine Bildkorrektur erst Sinn.

Farbstiche fallen den meisten Menschen im ersten Moment gar nicht auf, da das Auge sich sehr schnell an leichte Farbverfremdungen gewöhnt. Da es unbedingt auf eine echte Farbneutralität von „Weiß“ zu achten gilt, empfehlen wir im Zweifelsfall die Verwendung eines weißen, matten Blatt Papiers, welches Sie einfach neben die weiße Stufe halten um somit die Neutralität zu überprüfen.

**Hinweis:** Nur im direkten Vergleich mit zum Beispiel einem neutral weißen Blatt Papier kann man Farbstiche im Weiß gut erkennen!

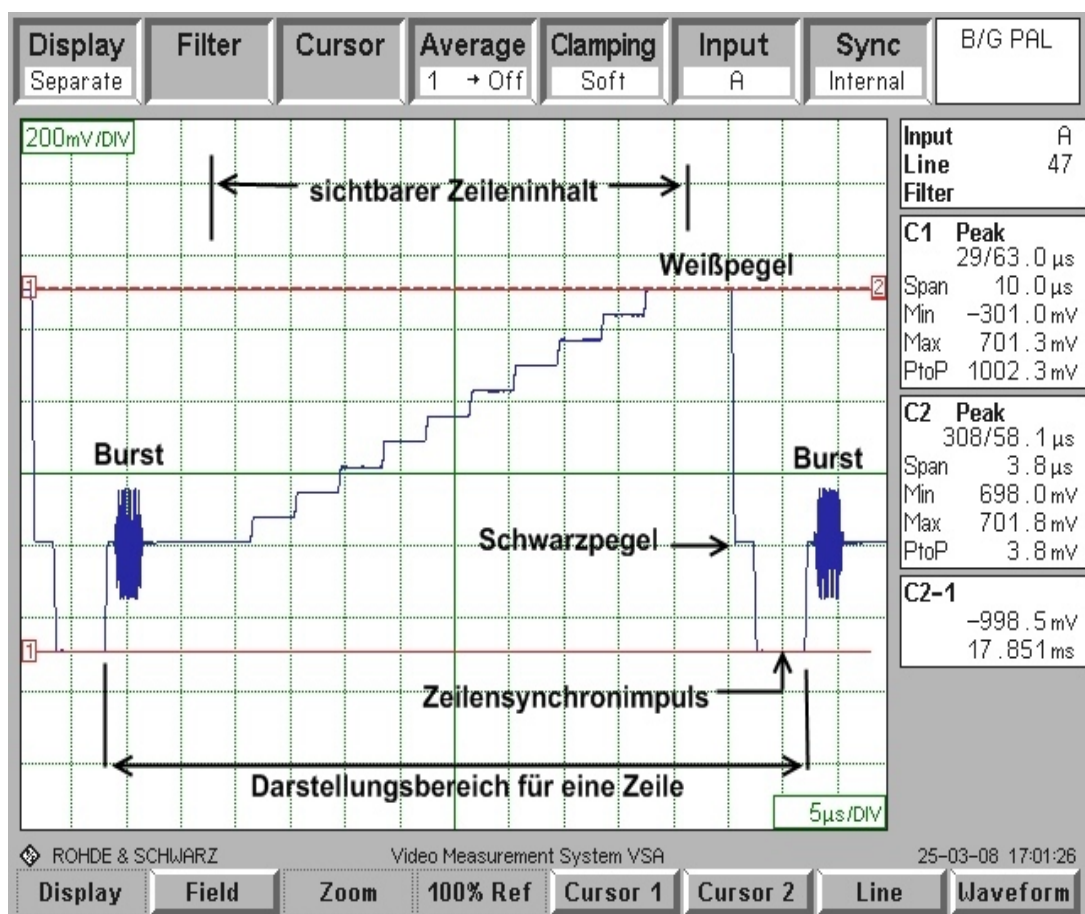


### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

##### 5.1.2 Oszillogramm

Die folgende Abbildung zeigt eine Oszilloskopaufnahme einer 10-stufigen Grautreppe.



Oszilloskopbild einer 10-stufigen Grautreppe

Graustufen werden auf dem Oszilloskop als Linien dargestellt, deren Höhe abhängig von der Helligkeit ist.

Bei korrekter Darstellung beträgt der Weißpegel exakt 0,7V (in Differenz zum Schwarzpegel).

Signale gemessen mit Rohde & Schwarz Videoanalyzer VSA im Videolabor der Firma Burosch.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

##### 5.1.3 Typische Fehler

- Die linken, helleren Felder der Grautreppe lassen sich nicht eindeutig differenzieren, rechtes Feld ist gräulich statt komplett schwarz – Helligkeit des TV-Displays zu hoch eingestellt



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Eine zu hoch eingestellte Helligkeit hat zur Folge, dass helle Bereiche im Bild untereinander kaum noch auseinander zu halten sind. Die Auswirkung sieht man im folgenden Realbild deutlich (rote Pfeile). In diesem Beispiel etwa zeigt der Gesichts- und Schulterbereich der Frau mit hellem Teint (links) keinerlei Helligkeitsdifferenzen.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

- Die rechten, dunkleren Felder lassen kaum oder gar keine Differenzen mehr zu. Das weiße Feld links ist verdunkelt – Helligkeit des TV-Displays zu niedrig eingestellt



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Zu niedrig eingestellte Helligkeit hat zur Folge, dass weiße Stellen im Bild (hier der Hintergrund) abgedunkelt werden. Desweiteren sind Differenzierungen in dunkleren Bereichen kaum erkennbar, wie in diesem Realbild die Haare der rechten Frau. Die Auswirkung sieht man im folgenden Realbild deutlich (rote Pfeile).



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

- Die linken und rechten Felder zeigen so gut wie keine Differenzierungen – Kontrast des Displays zu hoch eingestellt



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

Ein zu hoch eingestellter Kontrastregler hat zur Folge, dass sowie helle als auch dunkle Bereiche im Bild kaum differenziert sind. Die Auswirkung sieht man im folgenden Realbild deutlich (rote Pfeile). Der Schulter- und Gesichtsbereich der linken Frau sowie die Haare der rechten Frau werden als eine helle bzw. dunkle Fläche dargestellt.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

- Die Abstufungen der Felder sind zwar erkennbar, jedoch wirkt das linke und rechte Feld grau – Kontrast des Displays zu niedrig eingestellt.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

Ein zu niedrig eingestellter Kontrast nimmt dem Bild die nötige Dynamik. Dunkle Bereiche werden heller, gleichzeitig dunkeln die hellen Bereiche im Bild unnatürlich ab. Die Auswirkung eines zu niedrigen Kontrastes wird mit folgendem Realtestbild verdeutlicht. Bitte achten Sie auf den gräulichen Hintergrund sowie die unzureichende Dynamik im Bild. Die hellhäutige Frau ist kaum mehr durch ihren Teint von der dunkleren Frau unterscheidbar.

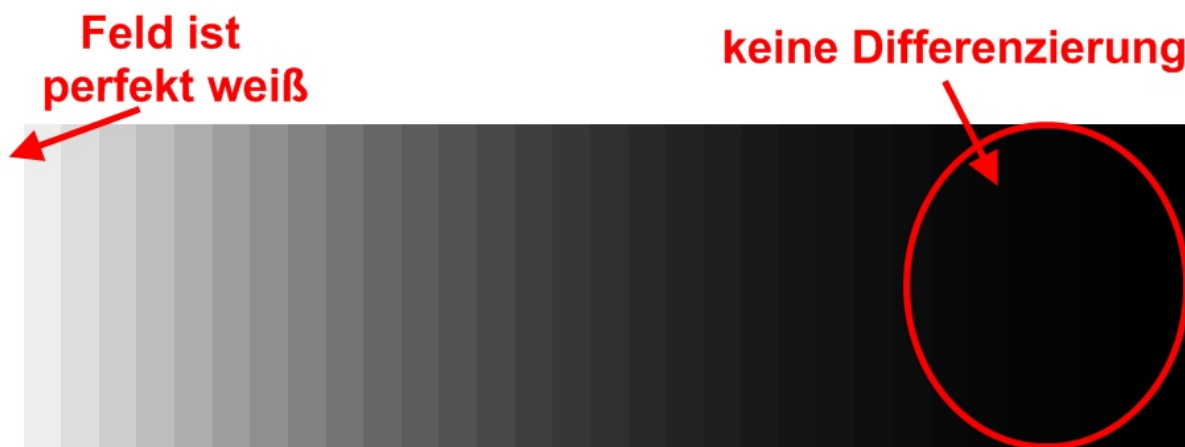


Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

- Die rechten Felder lassen kaum Differenzen zu, das linke Feld ist jedoch unverändert komplett weiß – Gamma für Rot, Grün und Blau zu hoch



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Zu hohes Gamma lässt Differenzen in dunkleren Bereichen kaum noch zu, helle Bereiche jedoch können immer noch gut auseinander gehalten werden. Die Auswirkung ist am Realbild „Jasmin und Sabrina“ verdeutlicht. Dunkle Bereiche, etwa die Haare der rechten, dunkleren Frau lassen kaum noch Differenzen zu. Helle Bereiche werden durch die Verschiebung des Schwarzwertes zwar ein wenig abgedunkelt, lassen sich aber noch perfekt differenzieren.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

- Die dunklen Felder sind verfärbt, in diesem Beispiel grünlich – Ein Drift (Verschiebung) der Farbbalance findet statt. Ein schlechtes Farbprocessing des Displays ist hier die Ursache.

**Drift der Farbbalance  
zum Dunkeln**

**deutlicher  
Grünüberschuss**



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Wenn sich die dunklen (wie in diesem Beispiel) oder hellen Felder verfärben, deutet das auf eine schlechte Farbverarbeitung des Displays. Dunkle Bereiche, wie etwa in diesem Realtestbild die Haare der rechten Frau verfärben sich grün. Die folgende Detailansicht des Realbildes verdeutlicht den Grünüberschuss (Pfeil).



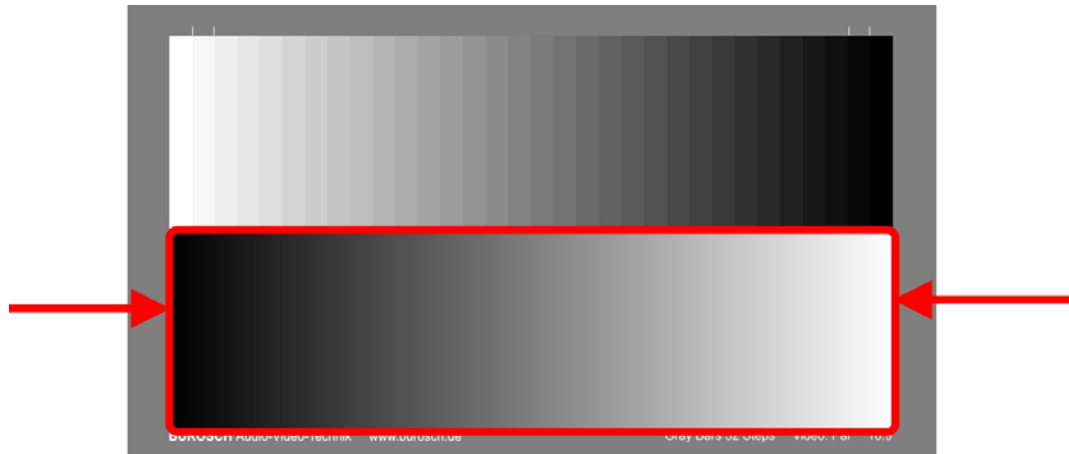
Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

**Hinweis:** Dieses Bild zeigt lediglich eine symbolische Darstellung, die druckerspezifisch variieren kann.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

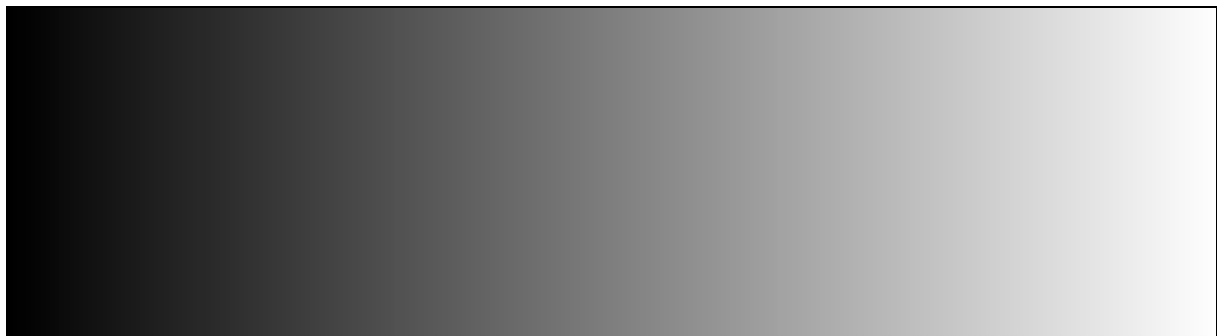
#### 5 Individuelle Testzonen

##### 5.2 Grauverlauf



Testzone 2: Grauverlauf oder Graurampe

##### Detailansicht:



Detailansicht des Grauverlaufs

Diese Testzone zeigt einen weichen, linearen Grauverlauf von komplettem Schwarz auf der linken Seite über mehrere Grautöne in der Mitte bis hin zu maximalem Weiß am rechten Bildrand.

Bei korrekter Darstellung zeigt die Rampe (Grauverlauf) keine stufigen Musterungen oder Farbstiche.

##### 5.2.1 Optimale Darstellung

- Weicher Verlauf der Rampe von Schwarz nach Weiß
- Gleichmäßiger und neutraler Grauverlauf ohne Musterungen oder Farbstiche

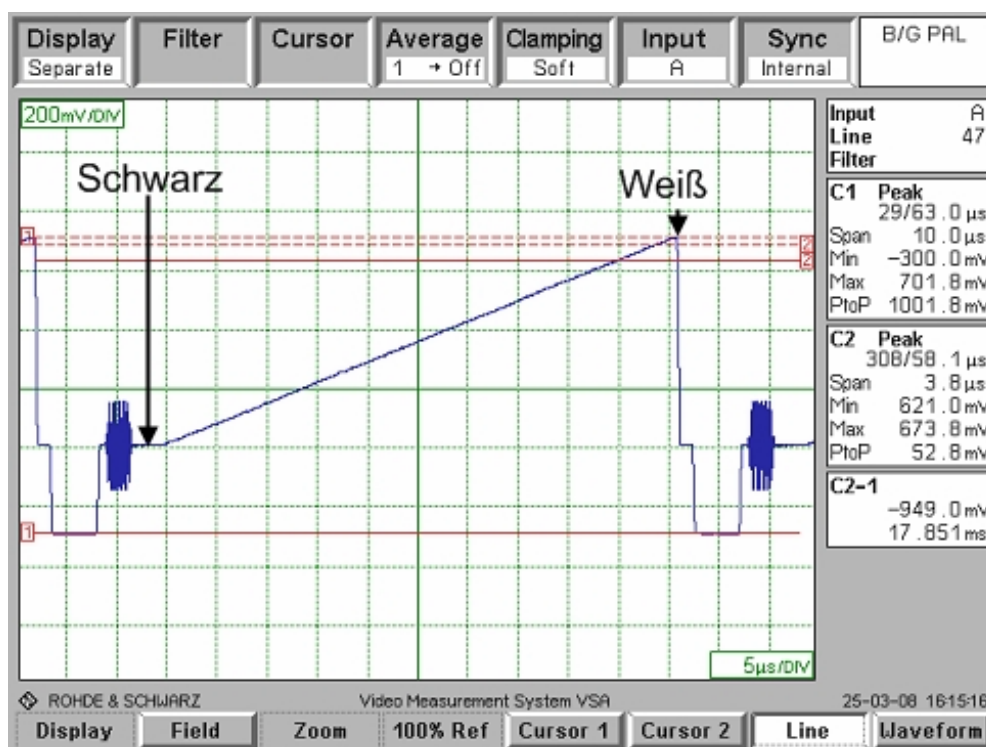


### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

##### 5.2.2 Oszillogramm

Die folgende Abbildung zeigt eine perfekte Oszilloskopaufnahme eines Grauverlaufs, wie dieser im Idealfall auszusehen hat.



Oszilloskopbild einer Graurampe bzw. Grauverlaufs

Bei korrekter Darstellung beträgt der Weißpegel in Differenz zum Schwarzpegel exakt 0,7V

Diese Graurampe dient als Test- und Referenzsignal zum Abgleich und Kontrolle der Helligkeitspegel bei verschiedenen Anzeigesystemen.

Signale gemessen mit Rohde & Schwarz Videoanalyzer VSA im Videolabor der Firma Burosch.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

##### 5.2.3 Typische Fehler

- Der neutral weiche Grauverlauf zeigt stufenförmige Artefakte – mangelhafte Signalverarbeitung des Displays, hervorgerufen durch unzureichende bzw. qualitativ schlechte Verkabelung kann hier die Ursache sein.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

zur Verdeutlichung sieht man den rot markierten Bereich vergrößert in folgender Abbildung. Dieses Beispiel zeigt stufenförmige Artefakte. Solche Aspekte sprechen für eine mangelhafte Signalverarbeitung des Displays.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

Auf der nächsten Seite sehen Sie die Auswirkung einer schlechten Signalverarbeitung am Realbild „Jasmin und Sabrina“.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

Auf dieser Seite sehen Sie die Auswirkung einer schlechten Signalverarbeitung am Realbild „Jasmin und Sabrina“.

Das Bild wirkt stark unscharf durch die schlechte Signalverarbeitung des Displays. Möglicherweise ist dieses Problem durch einen Wechsel der Signalleitung (Verbindungskabel) behoben. Wir empfehlen die Verwendung von vergoldeten Anschlüssen und eine Leitungslänge von maximal 1,5 Meter.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

**Hinweis:** Dieses Bild zeigt lediglich eine symbolische Darstellung, die druckerspezifisch variieren kann.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

- Die Rampe zeigt einen nichtlinearen Verlauf, der Weißwert driftet (verschiebt) zum Dunkeln hin – Gamma des Displays zu niedrig eingestellt.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Zu niedriges Gamma lässt Differenzen in helleren Bereichen aufgrund der Verschiebung des Weißwertes kaum noch zu. Die Auswirkung ist am Realbild „Jasmin und Sabrina“ verdeutlicht. Helle Bereiche, etwa der Schulter- und Gesichtsbereich der linken Frau lassen kaum Differenzen zu. Dunkle Bereiche werden durch den Drift des Weißwertes zwar ein wenig aufgehellt, lassen sich aber noch einigermaßen differenzieren.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

- Die Rampe zeigt einen nichtlinearen Verlauf, der Schwarzwert driftet zum Hellen – Gamma des Displays zu hoch eingestellt.

## Verschiebung des Schwarzwertes



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Ein zu hohes Gamma des TV-Gerätes lässt Differenzen in dunkleren Bereichen kaum noch zu, helle Bereiche jedoch können immer noch gut auseinander gehalten werden. Die Auswirkung ist am Realbild „Jasmin und Sabrina“ verdeutlicht. Dunkle Bereiche, etwa die Haare der rechten, dunkleren Frau lassen kaum noch Differenzen zu. Helle Bereiche werden durch die Verschiebung des Schwarzwertes zwar ein wenig abgedunkelt, lassen sich aber noch perfekt differenzieren.



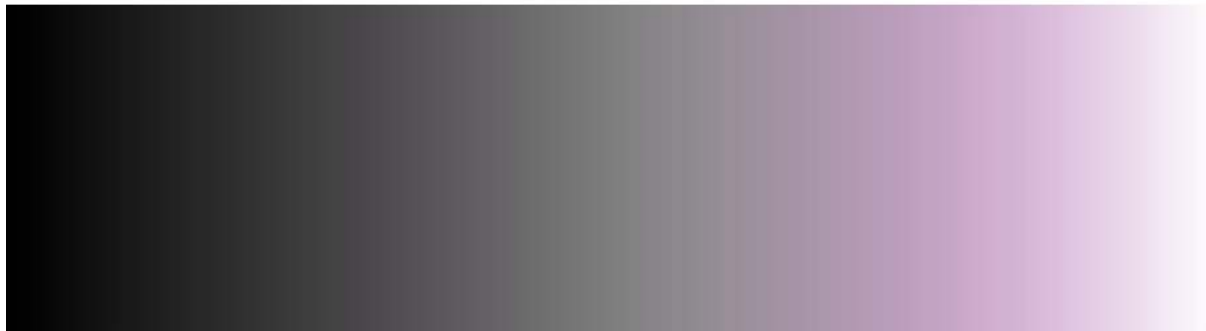
Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen

- Die hellen Bereiche der Rampe sind verfärbt (in diesem Beispiel Magenta) – Drift der Farbbalance (Farbtemperatur) zum Hellen hin. Möglicherweise ist ein schlechtes Farbprocessing (Farbverarbeitung) des Displays oder eine schlechte Verkabelung die Ursache.

### Drift der Farbbalance

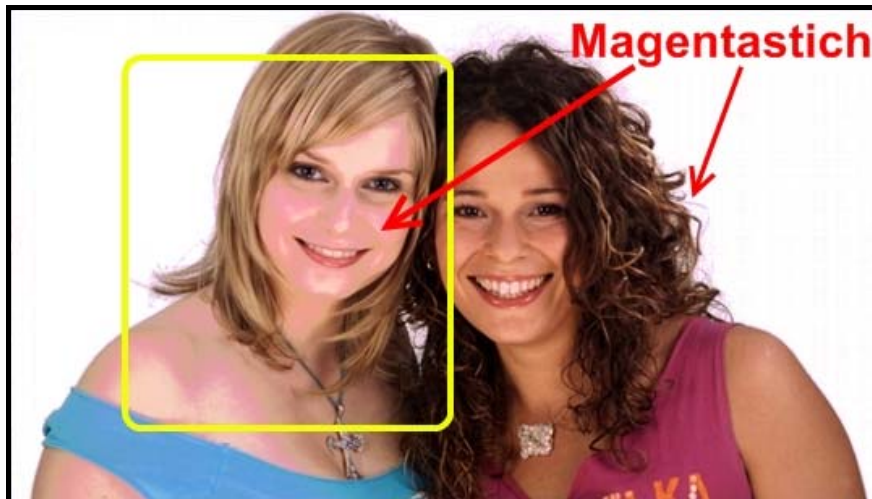


Die Qualität dieses Beispiels ist „mangelhaft“ ★★

In diesem Beispiel driftet die Farbtemperatur in die helleren Bereiche ab. Außerdem weist der Grauverlauf erhebliche Überschüsse an Magenta in den besagten Bereichen auf. Die Auswirkung auf ein Realbild sieht man in der nun folgenden Abbildung auf der nächsten Seite.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 5 Individuelle Testzonen



Die Qualität dieses Beispiels ist „mangelhaft“ ★★

Die Hautpartien im Gesichts- bzw. Schulterbereich der linken Frau verfärben sich unübersehbar ins Magenta, genauso die Haarenden der rechten Frau. Dieser Effekt der Verfärbung tritt in diesem Beispiel nur in den mittel-hellen Bereichen auf. Genauso können andere Farben Drifts aufweisen und in anderen Regionen negativ auffallen. Nachfolgende Abbildung zeigt eine Vergrößerung der gelb markierten Detailansicht.



Die Qualität dieses Beispiels ist „mangelhaft“ ★★

**Hinweis:** Dieses Bild zeigt lediglich eine symbolische Darstellung, die druckerspezifisch variieren kann.

### **Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps**

## **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, dass 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)**



### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 7 Augentest

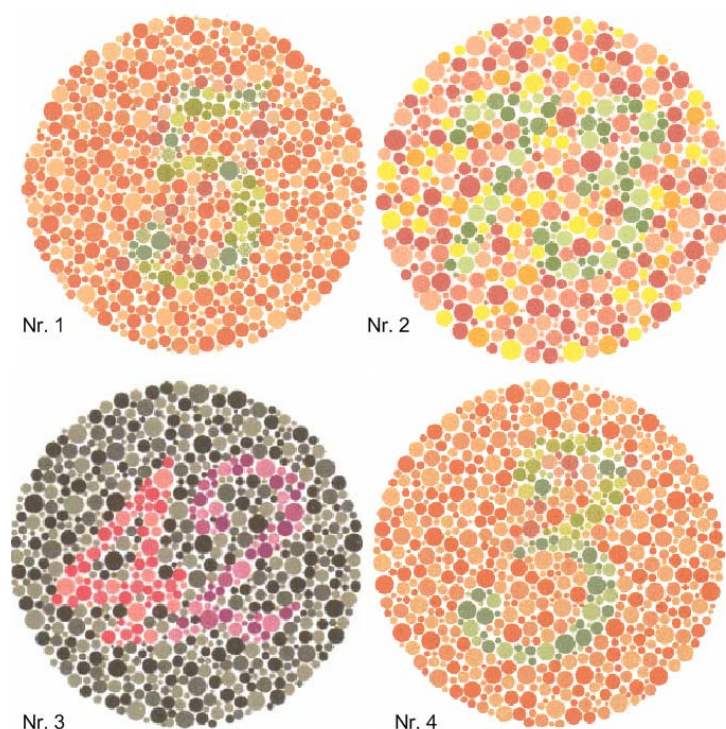
## 7 Augentest

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!

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 7 Augentest

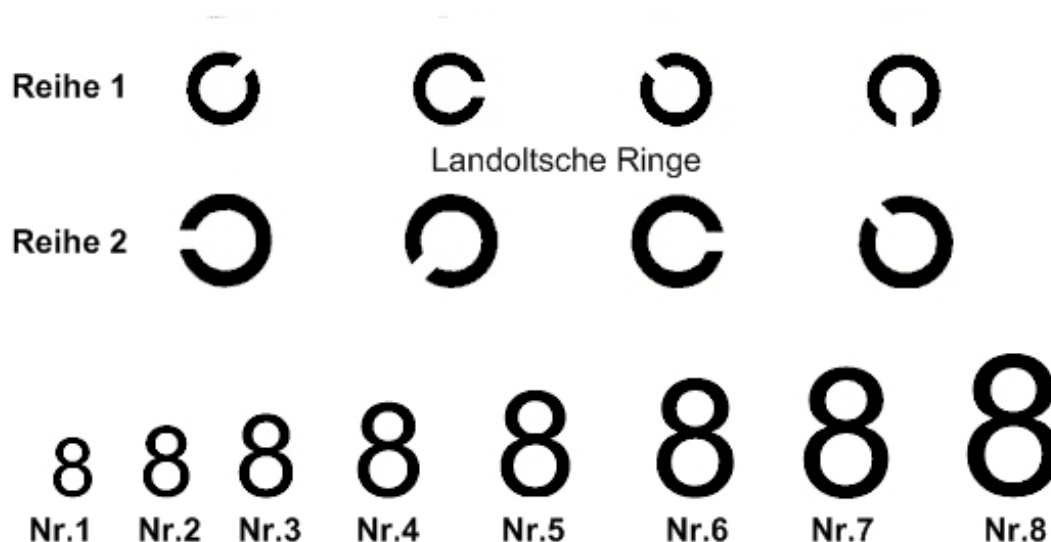
##### 7.2 Schärfe

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“.

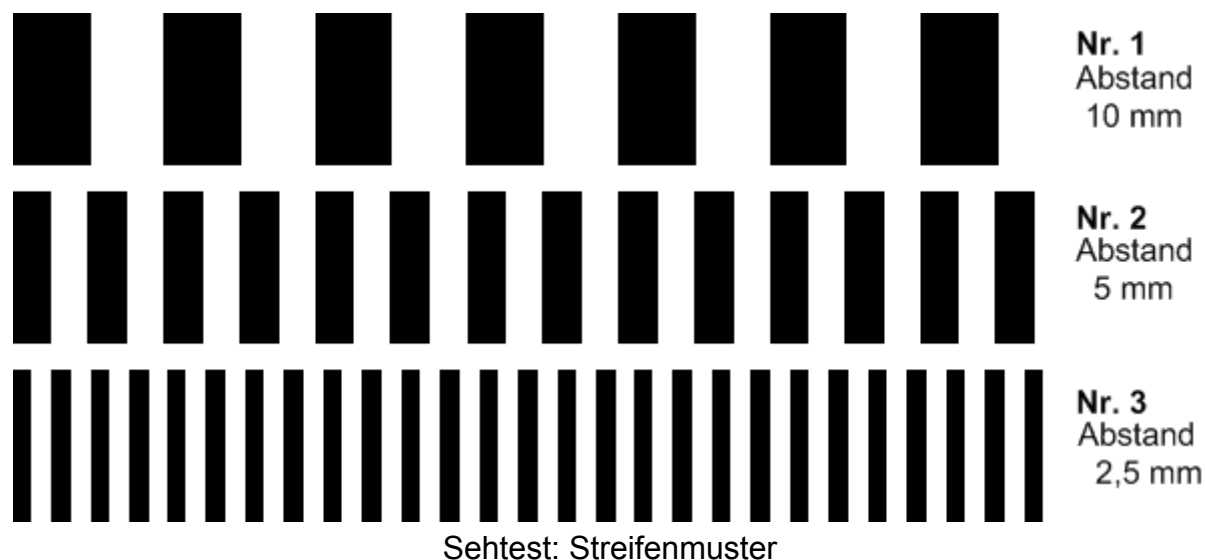
Bei einer optimalen Sehschärfe sind sämtliche Ringöffnungen und alle „8er“ klar erkennbar bzw. lesbar. Sämtliche schwarzen Linien der Landoltschen Ringe sowie die immer größer werdende Zahl sind durch ihre schwarzen Linien klar von der weißen Fläche des Papiers differenzierbar.

### Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps

#### 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!

### **Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps**

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

### **Referenz Testbild: Gray Bars 32 Steps**

#### 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