

BUROSCH

Audio-Video-Technik

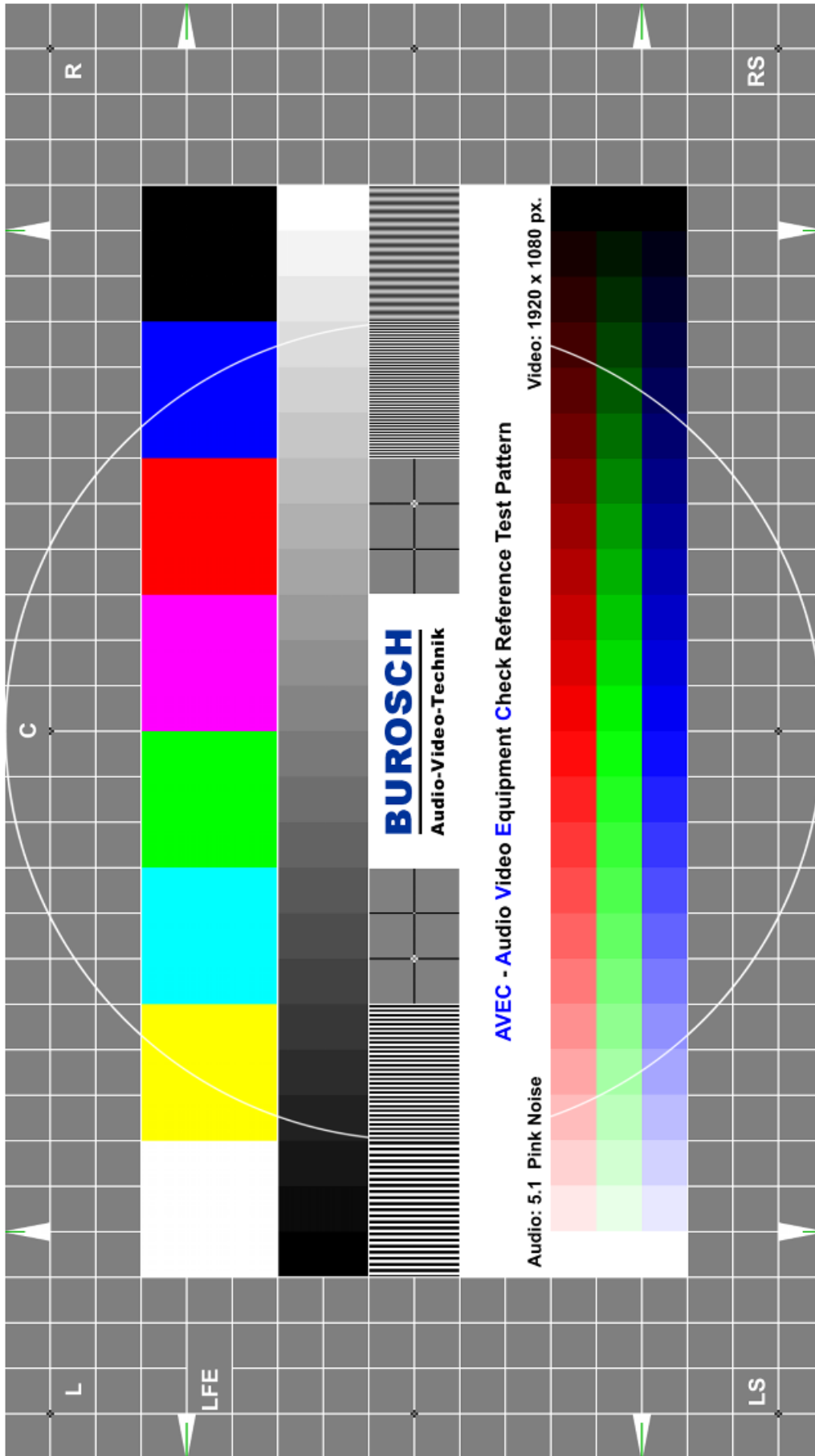


AVEC

Audio Video Equipment Check

Referenz Testbild

Technische Dokumentation



Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

Inhaltsverzeichnis:

1 Allgemeine Tipps und Hinweise.....	6
2 Firmenprofil.....	7
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
3 Beschreibung.....	24
3.1 Panasonic Bildschirmmenü.....	26
3.1.1 Helligkeit.....	26
3.1.2 Kontrast.....	27
3.1.3 Farbe.....	28
3.1.4 Bildschärfe.....	29
3.2 Übersicht der Testzonen.....	30
3.2.1 Testzone 1: Farbbalken.....	30
3.2.2 Testzone 2: 24-stufige Grautreppe.....	30
3.2.3 Testzone 3: Multiburst.....	31
3.2.4 Testzone 4: Focus.....	31
3.2.5 Testzone 5: Weißabgleich.....	32
3.2.6 Testzone 6: RGB Treppe.....	32
3.2.7 Testzone 7: Bildgeometrie.....	33
3.2.8 Testzone 8: Audiotest.....	33
4 Allgemeines.....	34
4.1 Gamma (γ).....	35
4.2 Normlichtart D65 (Weiß).....	38
4.3 Geeignete Auflösungen.....	39
4.4 Vergleichsbild „Jasmin und Sabrina“.....	40
4.5 Bewertungsschema.....	41
4.6 Testumgebung.....	42
4.6.1 Verkabelung.....	43
4.6.2 Umgebungslicht und Betrachtungsabstand.....	44
5 Individuelle Testzonen.....	45
5.1 Farbbalken.....	46
5.1.1 Optimale Darstellung.....	46
5.1.2 Oszillogramm.....	47
5.1.3 Typische Fehler.....	48
5.2 24-stufige Grautreppe.....	51

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5.2.1 Optimale Darstellung.....	52
5.2.2 Oszillogramm.....	53
5.2.3 Typische Fehler.....	54
5.3 Multiburst.....	60
5.3.1 Optimale Darstellung.....	60
5.3.2 Oszillogramm.....	61
5.3.3 Typische Fehler.....	62
5.4 Focus 64	
5.4.1 Optimale Darstellung.....	64
5.4.2 Typische Fehler.....	65
5.5 Weißabgleich.....	67
5.5.1 Optimale Darstellung.....	68
5.6 RGB Treppe.....	69
5.6.1 Optimale Darstellung.....	69
5.6.2 Typische Fehler.....	70
5.7 Bildgeometrie.....	72
5.7.1 Optimale Darstellung.....	72
5.7.2 Typische Fehler.....	73
5.8 Audiotest.....	76
5.8.1 Optimale Wiedergabe.....	77
5.8.2 Typische Fehler.....	77
6 Normen.....	78
7 Augentest.....	79
7.1 Farben.....	79
7.2 Schärfe.....	80
Konformitätserklärung.....	83
Copyright	83

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

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:

Paul Gaukler, Andreas Burosch, Steffen Burosch, Eberhard Graf, Klaus Burosch,
(Jahr 2010)

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

2 Firmenprofil

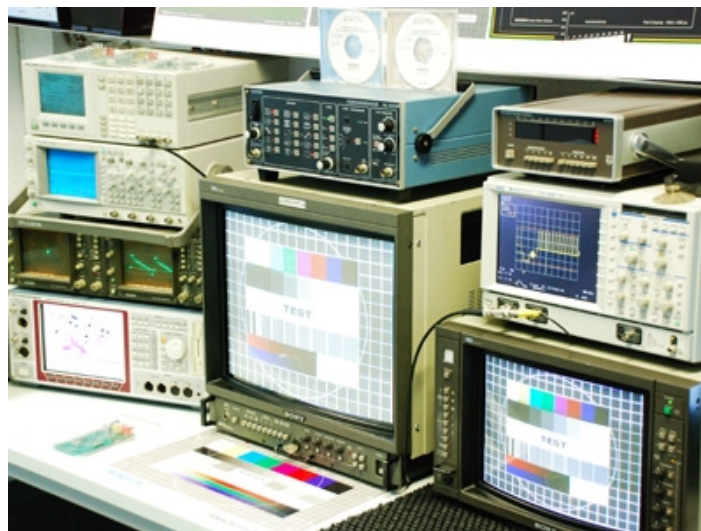
2.1.1 Referenz Messgeräte

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 Anzeigegeräte 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: AVEC Audio Video Equipment Check

2 Firmenprofil



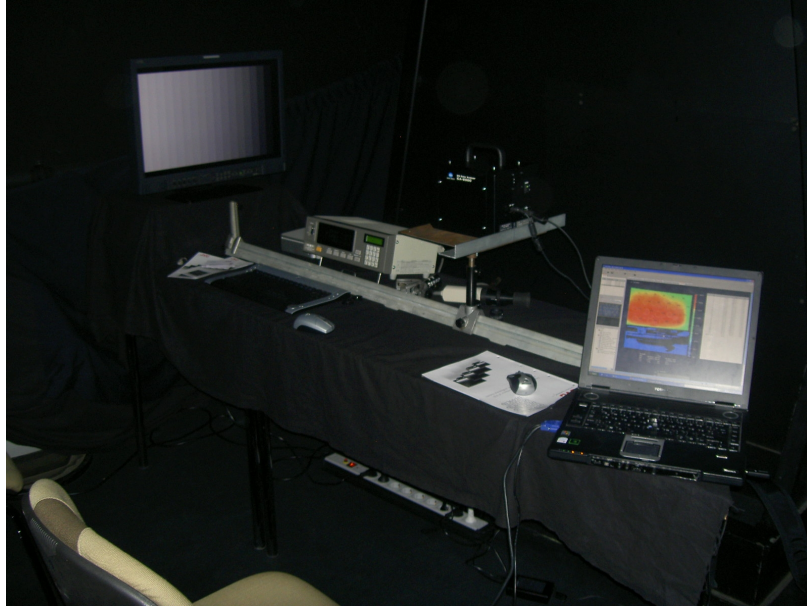
Andreas und Klaus Burosch: Bild- und Videoanalysen mit Videoanalyzern von Rohde & Schwarz.



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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

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 $yshif $shift \n";
1124         for ($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*$y+$Kt*$t+$Kt2*$t*$t)*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: AVEC Audio Video Equipment Check

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 Zuspielung 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, 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.

TV perfekt eingestellt in sechs Schritten

Spezialisten arbeiten mit sündteuren Kalibratoren, um Fernseher einzustellen. Mithilfe dieses Workshops und eines Blu-ray-Players können Sie das auch selbst. VON JOSEF REITBERGER **CHIP**

Wussten Sie, dass Ihr Fernseher falsch eingestellt ist? Einerseits ist das die Schuld der Hersteller, die die Geräte lieber für gelb erleuchtete Verkaufsräume optimieren als für ein Durchschnittswohnzimmer – andererseits kann der Hersteller die richtige Konfiguration auch gar nicht vornehmen. Die hängt schließlich von Ihren Umgebungsbedingungen ab, vor allem von Ihrer Wohnzimmereinblendung und sogar von der Farbe Ihrer Einrichtung. So bleibt Ihnen also nichts anderes

übrig, als selbst Hand anzulegen. Das Ganze kostet Sie nicht mehr als 15 Minuten. Laden Sie zunächst die DIVAS-Testsequenz von www.chip.de/download herunter. Der Download ist ein selbst-extrahierendes Archiv; unpacken Sie die Testdatei per Doppelklick. Die resultierende ISO-Datei brennen Sie mit der Funktion „Image Brennen“ Ihres Brennprogramms auf eine DVD (haben Sie kein passendes Brennprogramm installiert, downloaden Sie CDburnerXP von www.chip.de/download und

installieren es). Legen Sie die fertige DVD nun in Ihren Blu-ray-Player und starten Sie diesen. Die Testsequenz besteht aus nur einem Bild, das vom Player aber wie ein Video wiedergegeben wird, sowie aus einem umlaufenden Test-Ton. Wenn Sie keinen Blu-ray-Player besitzen, können Sie die Einstellungen auch mit einem DVD-Player vornehmen. Benutzen Sie dazu die entsprechenden Testsequenzen oder -bilder der Firma Burosch. Die kostenlosen Downloads finden Sie unter www.burosch.de.

1 Helligkeit & Kontrast

Die Einstellung der Helligkeit beeinflusst in erster Linie den Schwarzwertgenuss. Die Kontrasteinstellung steuert den Weißpegel der dargestellten Bilder. Sie sollten zunächst die Helligkeit ganz herunterregeln. Nun steigern Sie die Helligkeit schrittweise, bis Sie zwischen allen Flächen der Graustufen-Treppe einen Unterschied sehen. Zusätzlich sollten Sie auf die rechte Frau achten. Ihre dunklen Haare sollten sich gut abheben, aber nicht so hell sein, dass nicht mehr der Fall ist, wenn Sie die Helligkeit wieder zurück. Nun stellen Sie den Kontrastregler auf das Minimum. Steigern Sie jetzt den Kontrast schrittweise, bis Sie zwischen allen Flächen der Graustufen-Treppe einen Unterschied sehen. Zusätzlich sollten Sie diesmal auf die linke Frau achten. Ihre Hautpartien sollten nicht mehr natürlich aussehen. Wenn Sie nicht mehr der Fall ist, regeln Sie den Kontrast wieder etwas zurück.

3 Natürlichkeit der Hauttöne

Zusätzlich zur Einstellung der Farben anhand der Farbbalken sollten Sie die Natürlichkeit der Farben regulieren. Dazu können Sie Ihre eigene Hand oder die einer zweiten Person neben eine der beiden Frauen halten. Die Hauttöne werden dann wieder abgeglichen. Wenn alles gut ist, sollte sich die Graustufentreppe kontrollieren. Eventuell müssen Sie jetzt Helligkeit und Kontrast nachjustieren.

4 Schärfe

Die Schärfe des Bildes ist bei den meisten TV-Geräten auch ab Werk in Ordnung. Wenn Sie allerdings das Gefühl haben, dass das Bild unscharf oder zu scharf (überzeichnet) ist, können Sie auch dies korrigieren. Hierfür eignet sich dieser Bereich des Testbildes mit den schwarz-weißen Kreuzen. Achten Sie darauf, dass keine Doppelkonturen vorliegen und die Linien scharf und eindeutig sind. Die Kreuzen sollten voneinander abgelesen werden können.

5 Overscan

Viele Fernseher stellen das auszugebende Bild nicht in der Originalgröße dar, sondern machen einen sogenannten Overscan. Hierbei wird das Bild leicht vergrößert, sodass Bildinformationen an den Rändern verloren gehen. Wenn Sie das Testbild anzeigen lassen, können Sie acht weiße Pfeile in den Ecken sehen. Sind diese nicht zu erkennen, müssen Sie über die Bildformat- und Umschaltungs-Optionen Ihres TV-Geräts die Darstellung wählen.



DIVAS Referenz Testbild

2 Farbe

Für die Einstellung der Farbe sollten Sie diese zunächst in eine Mittelstellung bringen und von dort vorsichtig variieren. Achten Sie dabei auf die mittleren Felder der Graustufen-Treppe (oben und unten) und die Graustufen-Treppe (Mitte). Wenn Sie alle Felder exakt voneinander unterscheiden können, ist die Farbwiedergabe korrekt eingestellt.



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 Einstellungsoptionen geführt. Bei vielen Beispielen können Sie einfach zwischen zwei Varianten wählen. Dies ergibt bereits eine gute Grundeinstellung.



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

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 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.

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 SkI-Übertragung probieren - oder wieder mit Ihrer neuen Test-DVD, die ein Motiv vor weißem Hintergrund zeigt. Optimieren Sie die Einstellung, bis Sie gerade klare Kontur 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 Zuspielder, den Sie künftig nutzen wollen. Die Verkabelung zwischen TV und Zuspielder sollte ebenfalls den späteren Bedingungen entsprechen. Für HD-Zuspielder 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-TV's kann man die Hintergrundbeleuchtung des Displays anpassen, am eigentlichen Bild ändert sich dadurch nichts. Einige LCD-TV's 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.

Grauerläufe

Anhand des ersten Testbildes, es enthält zwei dunkle Grautreppen und das Portrait zweier Frauen, wird der Schwarzpegel eingestellt: Es sollten möglichst alle dunklen Felder in dem 16-stufigen Grauerlauf 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 Haarsatz differenziert sein, ihr Gesicht darf aber nicht fahl wirken.


Das zweite Testbild zeigt zwei helle Grautreppen sowie die beiden Damen. Hier wird der Kontrast optimiert: Es sollten möglichst alle Stufen unterscheidbar und die blonde 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 Farbtreppen im dritten Testbild werden die Farben optimiert. Die Farbstufen sollten auch in der Mitte gleichabständig 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 Farbbelegung 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 verwascht, 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) 

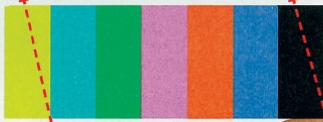


Schritt für Schritt zum perfekten Fernsehbild

Flauere Bild oder grelle Farben? AUDIO VIDEO FOTO BILD zeigt Ihnen hier, wie Sie in den perfekten Fernsehgenuss kommen



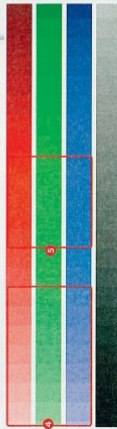
Mit gut abgenommenem Hautbild ist es leicht, die Farben ganz einfach einzustellen.



3. Hauttöne und Farbtemperatur
Als Nächstes wählen Sie auf der Heft-DVD das „Gesichter-Testbild“ aus. Suchen Sie im Menü die Einstellmöglichkeit für die Farbtemperatur (je nach Fernseher-Funktion). Hier können Sie vorwählen wie „warm“, „normal“ oder „kalt“ machen. Einige Modelle arbeiten auch mit Zahlenwerten für die Farbtemperatur. 6500 Kelvin ist der korrekte Wert. Probieren Sie sonst alle Einstellungen aus, und schauen Sie sich jeweils die Gesichter an. Sinkt Haut bläulich



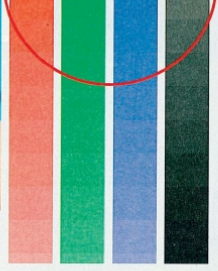
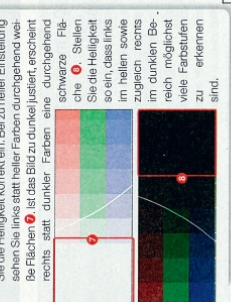
4. Farbe und Farbsättigung
Die Farbbalken zeigen im Idealfall jeweils 24 gleichmäßige Sättigungsstufen. Bei zu viel Farbe oder zu hoher Farbsättigung (oder links im Bild durch die Grenzen der Drucktechnik) verschwinden mehrere Stufen zu einer breiten Farbflechte. Stellen Sie die Farbsättigung gerade so hoch ein, dass alle Farbstufen zu sehen sind. Je nach Fernseher ist es möglich, dass selbst mit optimaler Einstellung nicht alle Abstufungen erkennbar sind. Wählen Gesichter, dann umdrehen, was Ihnen die Einstellung der Farbsättigung zeigt.



5. Kontrast
In der Grautreppe sehen Sie Kästchen in feinen Abstufungen von Schwarz bis Weiß. Bei zu hohem Kontrast erscheinen weniger Graustufen. Stattdessen wachsen die schwarzen und weißen Flächen. Erhöhen Sie den Kontrast langsam, bis das zu sehen ist. Dann verringern Sie den Kontrast, bis möglichst viele Graustufen erscheinen.

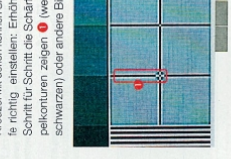


6. Helligkeit
Mit den Farbkreuzen auf beiden Testbildern stellen Sie die Helligkeit ein. Bei zu hoher Einstellung sehen Sie jedes statt halber Farbfeld. Bei zu niedriger Einstellung ist das Bild zu dunkel. Justieren Sie die Helligkeit rechts statt dunkler Farben eine durchgehende schwarze Fläche. Stellen Sie die Helligkeit so ein, dass links im hellen sowie zugleich rechts im dunklen Bereich möglichst viele Farbstufen zu erkennen sind.



1. Bildformat
Die meisten Fernseher haben heute ein 16:9-Format und können die Testbilder unverzerrt anzeigen. Stellen Sie dazu das richtige Bildformat ein. Sie nach Möglichkeit im Menü den „Overscan“ aus. Beim „Universal-Testbild“ reichen dann im Idealfall kleine Pfeile links und rechts sowie oben und unten anschließend ihrer Spitzen genau bis zur Bildschirmitante. Auf jeden Fall muss der Kreis in der Mitte rund sein und das weiße Raster aus Quadraten bestehen.

2. Schärfe
In der Mitte vom Testbild befinden sich schwarze Kreuze. Mit denen können Sie sehr einfach die Schärfe richtig einstellen. Erhöhen Sie am Fernseher Schritt für Schritt die Schärfe, bis die Kreuze Doppelkonturen zeigen (weiße Linien neben den schwarzen) oder andere Bildstörungen auftreten. Nun verringern Sie die Schärfe, bis die Bildstörungen gerade eben wieder verschwinden.



SO AUFWENDIG TESTET NUR **AudioVideo Foto Bild**

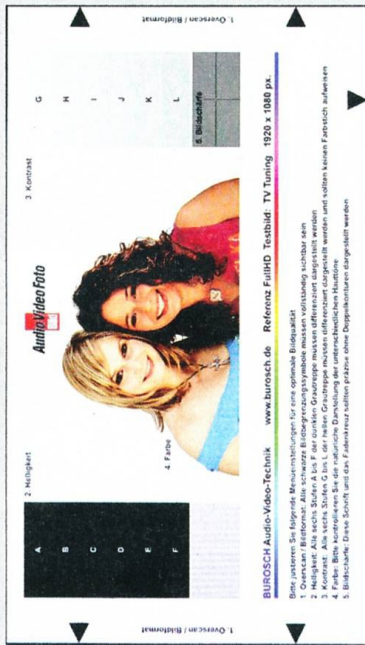
AUDIO VIDEO FOTO BILD testet die Bildqualität der Fernseher in Sichttests und mit modernsten Messgeräten.

Speziell für die 3D-Fernseher hat die Redaktion zusammen mit dem renommierten Testlabor Ingenieure Berg & Lukowiak GmbH zusätzliche Testverfahren neu entwickelt. Die entlarven die kritischen Problemzonen von 3D-Fernsehern.

Diese TV-Geräte zeigen abwechselnd Bilder für das rechte und für das linke Auge. Dadurch erreicht jedes Auge höchstens die halbe Bildhelligkeit gegenüber über der 2D-Wiedergabe. Zudem schließen die 3D-Brillen weiteres Licht und können Farben verfälschen. Das größte Problem sind jedoch Doppelkonturen.



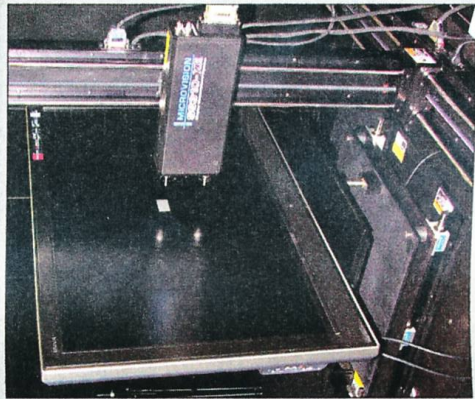
Das Messgerät **1** ermittelt, wie stark beim Blick durch die 3D-Brille **2** Doppelkonturen auftreten.



Außerdem prüft ein hochsensibles Messgerät, wie stark ein für das linke Auge bestimmtes Bild durch das rechte Brillenglas durchscheint (in der Testtabelle „Übersprechen“ in Prozent).

Auch für die Überprüfung der Bewegungswiedergabe der Bildschirme wird schweres Geschütz aufgeföhren: Das vollautomatische System Microvision SS300 im Wert von knapp 250.000 Euro misst mit einer hochpräzisen Kamera, wie schnell einzelne Bildpunkte ihre Helligkeit verändern können. Auf diese Weise kommt man verschmirbten Bewegungen auf die Spur.

Eine hochpräzise Kamera im Roboter-Gestell ermittelt, wie pixelgenau, wie schnell oder träge ein Fernseher Bewegungen wiedergeben kann.



TEST IN ZAHLEN

105 924 Messwerte wurden für den Test der sechs Fernseher ausgewertet.

1000 000 Euro kostet das spezielle Mess-equipment für Fernsehertests.

SCHRITT FÜR SCHRITT

HEIMKINO - PROFESSIONELLES FLACHBILDSCHIRM-TUNING

Für beste Fernsehbilder!

Mittlerweile stehen über 25 Millionen Flachbildschirme in deutschen Wohnzimmern, was rund 65% entspricht. Dabei nutzen die meisten Zuschauer die voreingestellten Bildmodi und scheuen eine genaue Einstellung. Wie Sie in nur zehn Minuten mehr aus Ihrem TV herausholen und knackig scharfe Bilder auf Ihren Bildschirm zaubern können, erfahren Sie Schritt für Schritt in unseren folgenden Tipps und Tricks!

Nur wenige Hersteller, wie etwa LG und Panasonic (siehe Vergleichstest auf den vorhergehenden Seiten), verfügen über gute, vorinstallierte Bildmodi; so liefert der Modus „THX“ bereits meist ein sehr gutes Ergebnis. Da jedoch jeder Fernseher (auch die der gleichen Serie!) fertigungsbedingt unterschiedliche Eigenschaften aufweist, sollten Sie diesen THX-Modus lediglich als Basis verwenden, um die unten aufgeführten Einstellungen manuell durchzuführen. Für die Punkte eins bis sieben verwendeten wir das kostenlose Testbild „DIVAS“ von www.burosch.de, für alle anderen Punkte kann man seine Lieblingsfilme und den eingebauten Fernsehempfänger des TVs verwenden.

1. Bildformat (Overscan)

Die meisten Fernseher sind ab Werk so eingestellt, dass das Bild an den Seiten leicht beschnitten wird. Bei herkömmlichen Fernsehsendungen macht dies auch durchaus Sinn, weil das Bild zu den Seiten hin unscharf wird oder ausfranst. Nicht jedoch bei Blu-ray Discs. Stellen Sie den so genannten Overscan daher bei der Blu-ray Wiedergabe aus.

2. Helligkeit

Die Helligkeit bestimmt maßgeblich den Schwarzwert eines Bildes; je höher die Helligkeit, desto geringer der Schwarzwert. Zudem sorgt eine ausgewogene Helligkeitseinstellung dafür, dass Details auch an den dunkelsten Bildstellen sichtbar werden. Ab Werk sind TVs meist viel zu hell eingestellt; Schwarz wirkt eher gräulich, dafür sieht man die

gesamte Detailzeichnung in dunklen Bereichen. Daher stellen wir die Helligkeit im TV auf den niedrigsten Wert und schalten stufenweise hoch, bis wir die acht Vierecke sehen können.

Richtig:



Falsch:



3. Kontrast

Genau wie die Helligkeit ist auch der Kontrast in Fernsehern meist viel zu hoch gestellt. Farben wirken auf diese Weise unnatürlich kräftig und das Bild plastischer; man fühlt sich wie Alice im Wunderland. Daher regeln wir den Kontrastwert solange herunter, bis wir die acht Vierecke gut erkennen können.

Richtig:



Falsch:



4. Farbe

Vergleichbar wie mit dem Kontrast und der Helligkeit verhält es sich auch mit der Farbeinstellung von Fernsehern; Farben sind meist viel zu gesättigt (kräftig) voreingestellt, weshalb das Bild unrealistisch bunt wirkt. Zudem sind die drei Grundfarben häufig nicht gleichmäßig stark ausgeprägt, so dass Farbsteiche entstehen. Daher achten wir bei den drei Farbstrahlen darauf, dass sich die drei Grundfarben gleichmäßig, das

heißt auf gleicher Höhe, abstufen. In der Mitte sollte sich die maximale Sättigung der jeweiligen Farbe befinden, links Schwarz und rechts Weiß.

Richtig:



Falsch:



5. Schärfe

Ab Werk ist die Bildschärfe meist zufriedenstellend voreingestellt. Falls Sie jedoch stets einen ungewollten weißen Saum an Konturen feststellen, liegt dies daran, dass die Bildschärfe zu hoch eingestellt ist. Daher achten wir bei den schwarz-weißen Kreuzen des Testbildes darauf, dass die Flächen klar voneinander abgegrenzt sind und keinen weißen Saum am Rand aufweisen.

Richtig:



Falsch:



6. Natürlichkeit

Die Natürlichkeit eines Bildes beinhaltet vor allem die richtige Darstellung von Hauttönen; aufgrund einer falschen Helligkeits-, Kontrast- und Farbeinstellung wirkt die linke Dame häufig zu weiß und

die rechte Frau zu dunkel. Häufig kommt es auch vor, dass beide Frauen verbrannt aussehen. Mit Hilfe dieses Testbildes kann man die drei Farbanteile nochmals überprüfen und gegebenenfalls angleichen. Die Natürlichkeit eines Bildes hängt somit von der Helligkeit, dem Kontrast und den Farbeinstellungen ab.

Richtig:



Falsch:



7. Zeilensprung / Vollbild

Mit diesem Testbild kann überprüft werden, wie gut der Fernseher im Zeilensprungverfahren erstellte Bilder (Halbbilder) in Vollbilder umrechnen kann. Idealerweise sollte jede Linie genau einen Bildpunkt hoch sein, die hellen und dunklen Linien sollten sich stets abwechseln. Zudem sollte der linke Linienblock

um genau einen Bildpunkt zum rechten Linienblock versetzt sein. Sind die Linien unterschiedlich hoch oder ist kein oder ein zu großer Versatz zu erkennen, rechnet Ihr Fernseher Halbbilder nicht sauber in Vollbilder um - das so genannte Deinterlacing des TVs arbeitet nicht sauber. Man sollte den Flatscreen somit nach Möglichkeit mit Vollbildern füttern. Im Blu-ray Player oder Receiver sollte somit ein Bildformat gewählt werden, das ein „p“ für „progressive“ beinhaltet. Wie z.B. „1080p“ oder „720p50“.

Richtig:



Falsch:



8. Rauschunterdrückung

Alle modernen Flachbildschirme verfügen über diverse Methoden, um das Übertragungs- oder kompressionsbedingte Rauschen zu unterdrücken. Die Arbeitsweise dieser so genannten Rauschunterdrückung ist simpel: Scheinbar verpixelte Flächen werden einfach weichgezeichnet, das heißt sie verlieren an Schärfe, so dass das Rauschen nicht mehr so deutlich ist. Dass diese Art der scheinbaren

Bildverbesserung sich auch auf den Rest des Bildes auswirkt, liegt auf der Hand: Das gesamte Bild wird weichgezeichnet und verliert somit an Schärfe. Zudem wirkt sich diese Funktion auch auf gewollte Filmeffekte / Charakteristika wie das Filmkorn aus. Wir empfehlen diese Funktion nur für analog zugeschaltete Quellen, wie etwa einen eingebauten Ananlogtuner oder per Scart angeschlossene Videorekorder.

Richtig:



Falsch:



9. Konturenverstärkung

Die so genannte Konturenverstärkung ist eine spezielle Form der Scharfzeichnung: Konturen werden durch Überschärfung stärker vom Hintergrund abgehoben. Zwar wird die Bildunterteilung



Das „DIVAS“ Testbild von Burosch kann man kostenlos unter www.burosch.de herunterladen. Wer ein ganzes Sammelsorium an Testbildern und vor allem auch Sequenzen wünscht, ist mit der Blu-ray Disc für € 49,- bestens bedient.

dadurch verstärkt, jedoch erhalten die Konturen - genau wie bei der Bildschärfe aus Punkt fünf - einen weißen Saum und wirken dadurch unrealistischer.

Richtig:



Falsch:



10. Dynam. Kontrastanhebung

Die so genannte dynamische Kontrastanhebung analysiert das Bild und verstärkt die Kontraste innerhalb des Bildes, um Inhalte stärker voneinander abzugrenzen. Genau wie bei der statischen Kontrasteinstellung unter Punkt drei wirken Bilder bei zu starkem Kontrast schnell zu „knallig“ und bei zu schwachem Kontrast eher matt und tiefelos; Farben, die sich eigentlich deutlich unterscheiden sollten, werden vermischt und sehen auf einmal identisch aus. Da diese Art der Kontrastanhebung dynamisch vonstatten geht, sind die Kontraste nicht immer gleich stark oder schwach ausgeprägt; das Dargestellte wird auf diese Weise schnell verfälscht. Schalten Sie diese Funktion daher grundsätzlich aus.

Richtig:



Falsch:



11. Lichtsensor

Nahezu alle modernen Flachbildfernseher verfügen über einen eingebauten Lichtsensor. Dieser dient dazu, die Umgebungsverhältnisse zu analysieren und die Bildhelligkeit entsprechend automatisch anzupassen. Im Dunkeln benötigt man beispielsweise viel weniger Bildhelligkeit als im Hellen. Mit eingeschaltetem Lichtsensor („ECO Modus“, „Öko Modus“) passt sich Ihr TV der Umgebung bestens an.

12. 100 Hz / 200 Hz / 600 Hz

Ebenfalls sehr beliebt sind Funktionen, die die zugespielten Bilder rechnerisch erhöhen, um Bewegungsabläufe flüssiger darzustellen. Meist werden 24, 25 oder 50 Bilder zugespielt, die dann auf 100 bis 600 Bilder hochgerechnet werden; dies wird auch Zwischenbildberechnung genannt. Diese Zwischenbilder werden nochmals nachgeschärft und Konturen „verbessert“.

Bei einigen standard aufgelösten Sendungen, wie etwa Sportübertragungen, macht die Zwischenbildberechnung durchaus Sinn, da dort ein möglichst flüssiger Bewegungsablauf wichtig ist. Bei HD-Material und den meisten Spielfilmen wirkt dies jedoch unnatürlich, als

ob mit einem Camcorder gedreht worden ist. Zumal die meisten Fernseher mit einer derartigen Funktion deutliche Probleme bei der Berechnung von HD-Material zeigen: Objekte tauchen auf einmal zweifach auf oder man sieht (häufig am Bildrand) Blockbildung. Auch bei dieser scheinbaren Bildverbesserung wird das ursprüngliche Material verfälscht und sollte somit nur bei Sportsendungen verwendet werden.

Richtig:



Falsch:

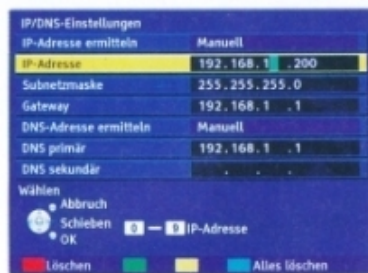
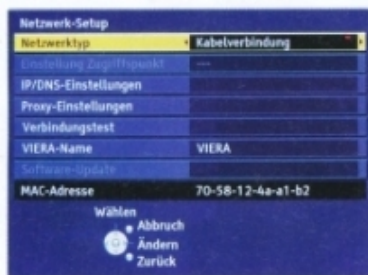


TV-Funktionen richtig nutzen

1. Netzwerkeinspeisung

Um unseren Flachbildschirm in das Netzwerk einzuspeisen, schließen wir zunächst das Netzkabel oder einen geeigneten USB-WLAN-Stick an. Daraufhin drücken wir die Menü-Taste der Fernbedienung und navigieren zum Punkt „Setup“. Unter „Netzwerk-Setup“ wählen wir beim Punkt „Netzwerktyp“ „Kabelverbindung“, da wir über ein Netzkabel ins Netz möchten. Nun wechseln wir zu den „IP/DNS-Einstellungen“; unter „IP-Adresse ermitteln“ wählen wir „manuell“ aus und geben als IP-Adresse einen Wert ein, der zur Adresse des Internetrouters passt, wie in unserem Fall „192.168.1.200“: Dabei müssen die ersten drei Zahlenblöcke identisch mit denen des Internetrouters sein, wohingegen der vierte Block eine Zahl zwischen 2 und 254 sein darf. Bei der „Subnetzmaske“ sollte in den mei-

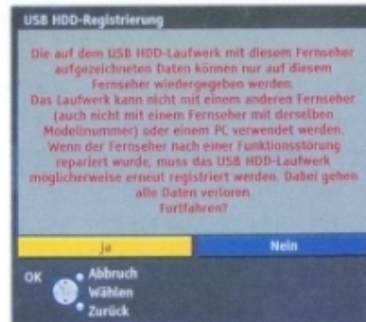
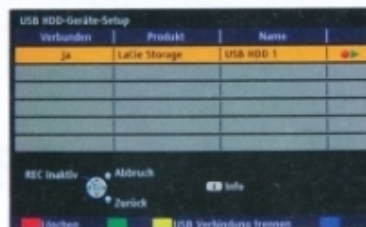
sten Fällen der Wert „255.255.255.0“ eingetragen werden. Im Bereich „Gateway“ und „DNS primär“ geben wir die IP-Adresse des Internetrouters ein; meist ist dies „192.168.1.1“ oder „192.168.0.1“. Falls Ihnen diese Adresse nicht bewusst ist, schauen Sie in der Bedienungsanleitung Ihres Routers nach oder wenden Sie sich an Ihren Internetanbieter (Provider).



2. USB-PVR-Funktion

Zunächst schließen wir einen großen USB-Speicher an (hier eine 1000 GB große LaCie-Platte). Daraufhin drücken wir die Menu-Taste auf der Fernbedie-

nung und steuern zum Punkt „Setup“. Im folgenden Fenster navigieren wir zum „USB HDD-Setup“ und drücken auf die „Ok“-Taste der Fernbedienung. Im neuen Fenster müsste nun der angeschlossene Speicher zu sehen sein; wir drücken auf die „Ok“-Taste, um ihn zu registrieren. Die darauffolgenden Einblendungen bestätigen wir mit „Ja“. Die Registrierung / Formatierung beginnt. Achtung: Es werden alle Daten aus dem Speicher gelöscht! Im Anschluss können wir auf Wunsch noch den Namen des Speichers ändern. Um zeitversetztes Fernsehen dauerhaft zu aktivieren, wählen wir unter „Dauerhaftes Aufzeichnen“ im Menüpunkt „USB HDD-Setup“ „Ein“ aus.



3. Pay-TV empfangen

Die drei Testkandidaten von LG, Panasonic und Samsung verfügen - genau wie die meisten aktuellen Fernseher - über einen integrierten Moduleinschub des Standards „CI+“. Mit Hilfe dieses Schachtes können alle gängigen Pay-TV Module (wie etwa das AlphaCrypt Classic oder ein CI+ Modul) samt Smartcard (z.B. Sky oder HD+) eingeschoben und Bezahlfernsehen empfangen werden. Die CI-Schnittstelle kann auch für digitales Kabelfernsehen genutzt werden, indem man z.B. ein AlphaCrypt Classic Modul und eine Unitymedia Smartcard verwendet. Eingebaute Tuner liefern grundsätzlich ein besseres Bild als angeschlossene Receiver! Sparen Sie sich also einen externen Empfänger!



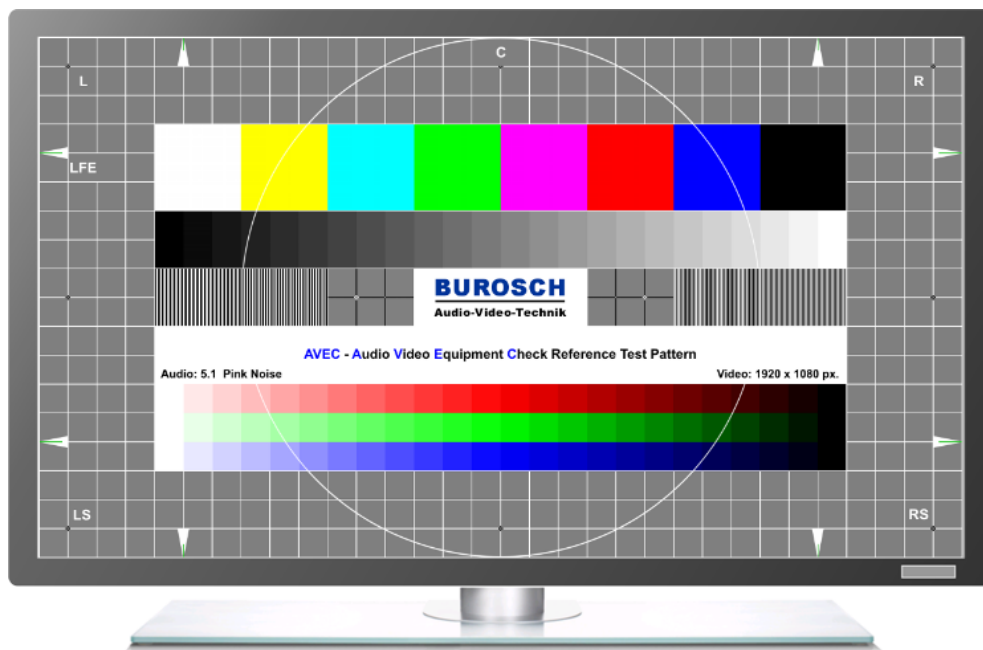
| D. Knör

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

3 Beschreibung

3 Beschreibung

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Bild in optimaler Darstellung.



AVEC Referenz Testbild in optimaler Darstellung

Dieses **AVEC** (**A**udio **V**ideo **E**quipment **C**heck) Referenz Testbild wurde 1994 von der Firma BUROSCH Audio-Video-Technik entwickelt, unter besonderer Berücksichtigung, dass die einzelnen zu prüfenden Testzonen selbsterklärend wiedergegeben werden aufgrund der großflächigen Darstellung auf dem Display des Fernsehgerätes.

Absolute Referenzqualität der Testsequenzen wird durch das von unserem Mitarbeiter Eberhard Graf entwickelte mathematische Skript sichergestellt.

Dieses Testbild kommt in internationalen Industriefirmen zum Einsatz, wie zum Beispiel Daimler AG, Panasonic, Philips, Sony, Mitsubishi, Rohde & Schwarz, Sharp uvm.

Sogar Labors diverser europäischer Fernsehsendeanstalten und Labors der bekanntesten Fachzeitschriften von vergleichenden Warentests, wie AVF-Bild (Springer Verlag), c't Magazin oder Chip nutzen auch Referenzsignale der Firma Burosch.

Desweiteren arbeitet Premiere Fernsehen AG und die Deutsche Telekom AG ebenfalls mit Testbildern und Testsequenzen von der Firma Burosch.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

3 Beschreibung

Bestehend aus mehreren Testzonen, lassen sich unter anderem folgende Aspekte der Wiedergabequalität im AVEC Universaltestbild erkennen und/oder mit seiner Hilfe korrigieren:

- Bildschärfe
- Helligkeit
- Kontrast
- Farbbalance (Farbtemperatur)
- Gamma
- Skalierungen
- Bildgeometrie (Verzerrungen)
- Lautsprechertest (Audio)

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 Bildbeurteilung und Bildoptimierung.

Im Kapitel „Individuelle Testzonen“ werden diese Testzonen separat und ausführlich beschrieben.

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.

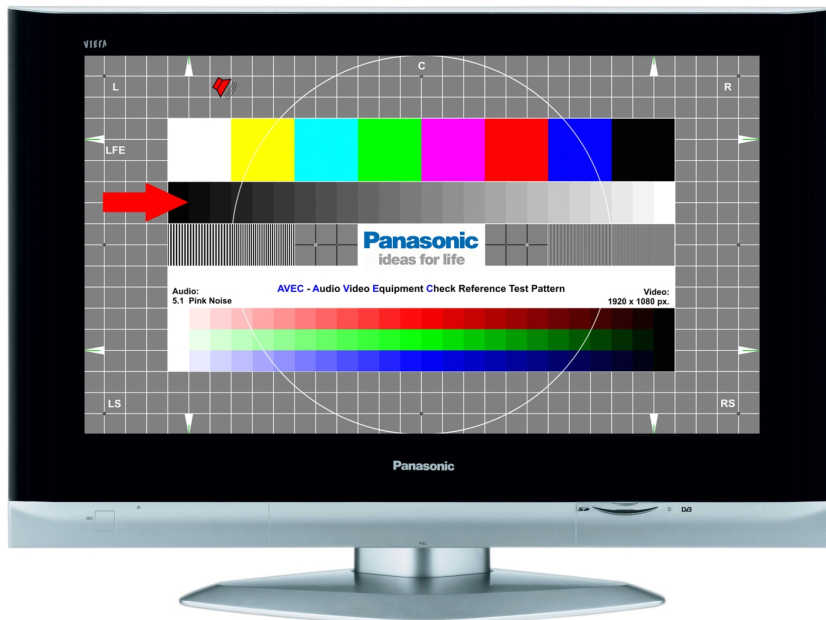
Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

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

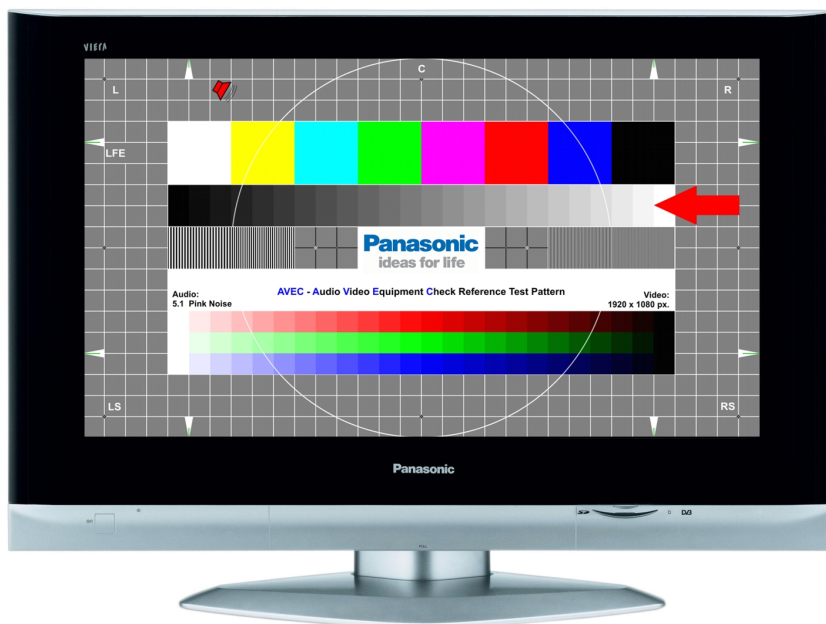


Bitte beachten Sie dazu die ausführlichen Informationen über die Funktion der Testzone: 24 stufige Grautreppe / Helligkeit. Bildelement siehe Pfeil.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

3 Beschreibung

3.1.2 Kontrast

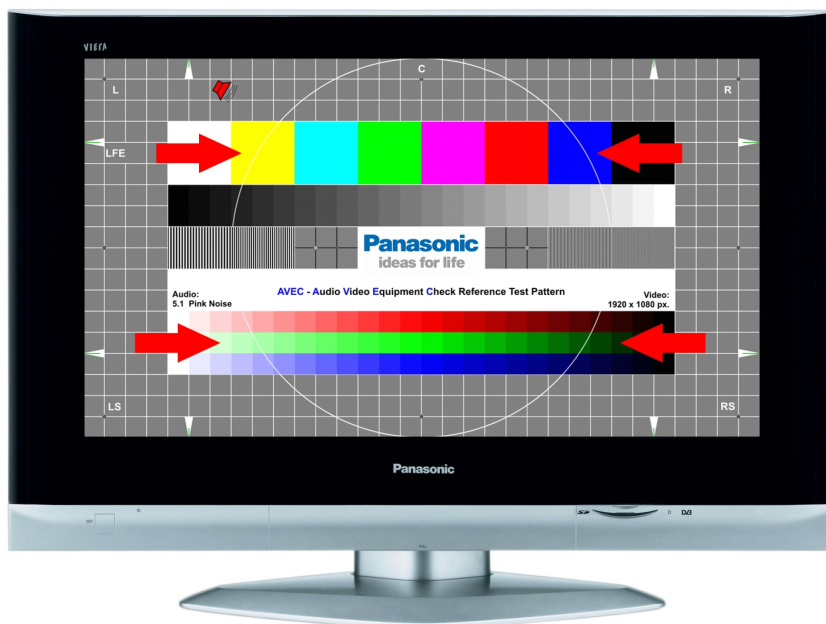


Bitte beachten Sie dazu die ausführlichen Informationen über die Funktion der Testzone: 24 stufige Grautreppe / Kontrast.
Bildelement siehe Pfeil.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

3 Beschreibung

3.1.3 Farbe

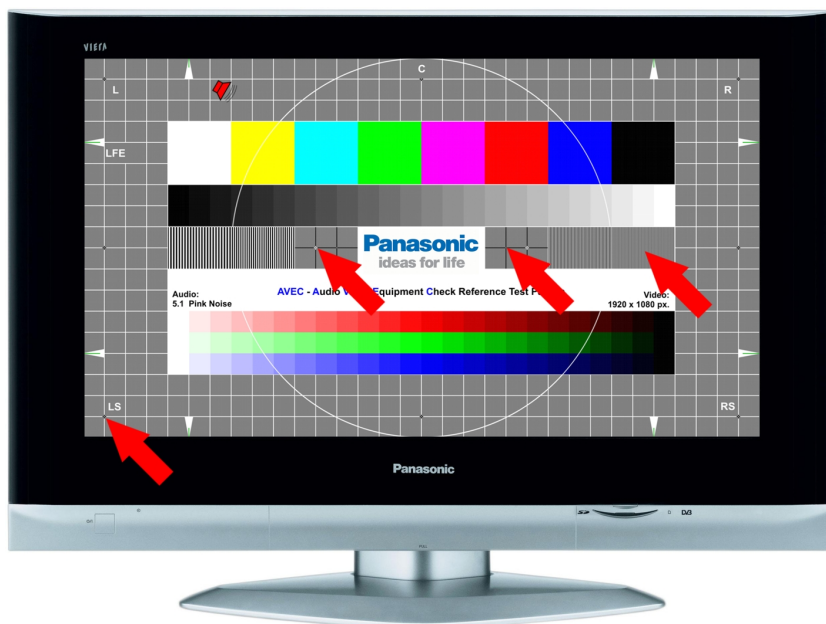


Bitte beachten Sie dazu die ausführlichen Informationen über die Funktion der Testzone: RGB Treppe / Farbe.
Bildelement siehe Pfeile.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

3 Beschreibung

3.1.4 Bildschärfe



Bitte beachten Sie dazu die ausführlichen Informationen über die Funktion der Testzone: Multiburst und Fokuskreuzlinien / Bildschärfe. Bildelement siehe Pfeile.

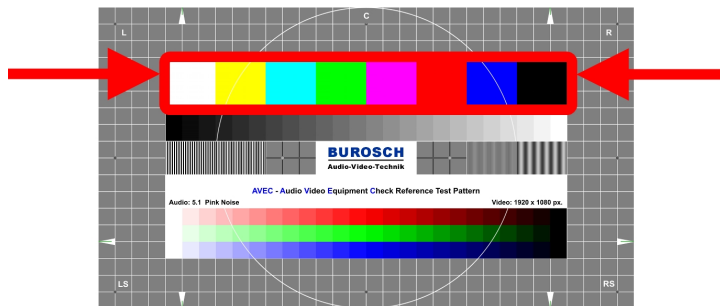
Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

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: Farbbalken

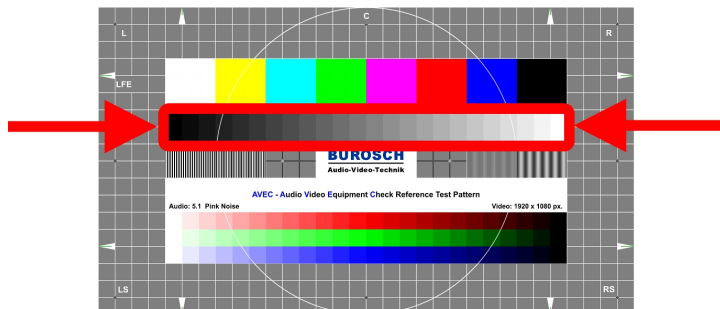


Testzone 1: Farbbalken

Die erste Testzone ist ein 8er Farbbalken. Mit dieser Testzone prüft man die Farbwiedergabe bzw. Farbintensität des Displays.

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

3.2.2 Testzone 2: 24-stufige Grautreppe



Testzone 2: 24-stufige Grautreppe

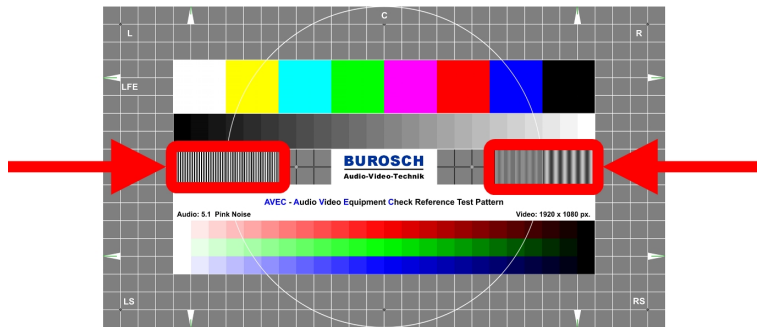
Die zweite Testzone zeigt eine 24-stufige Grautreppe. Mit Hilfe dieser Grautreppe ist man in der Lage die Faktoren Helligkeit und Kontrast des Displays näher unter die Lupe nehmen.

Nähere Informationen zu dieser Testzone finden Sie im Kapitel „Individuelle Testzonen“ im Unterpunkt „24-stufige Grautreppe“.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

3 Beschreibung

3.2.3 Testzone 3: Multiburst

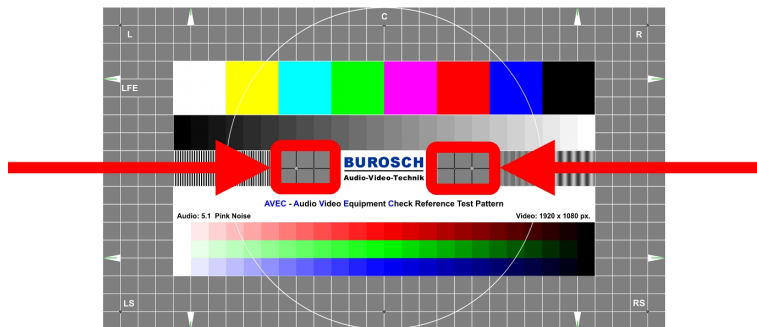


Testzone 3: Multiburst

Die dritte Testzone ist ein so genannter Multiburst. Diese Testzone dient hauptsächlich zur Analyse der Auflösung.

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

3.2.4 Testzone 4: Focus



Testzone 4: Focus

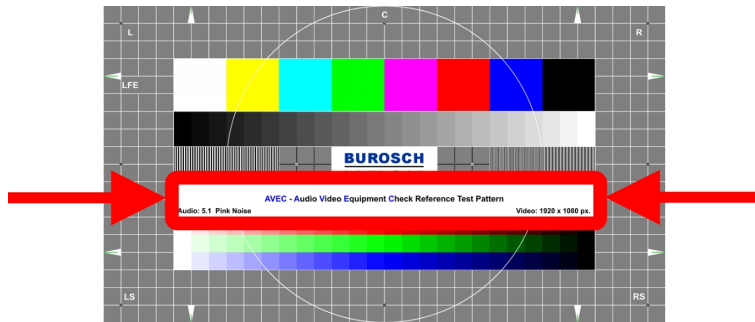
Aufgebaut aus schwarzen Kreuzen auf grauem Hintergrund dient diese Testzone der Schärfebeurteilung des Displays.

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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

3 Beschreibung

3.2.5 Testzone 5: Weißabgleich

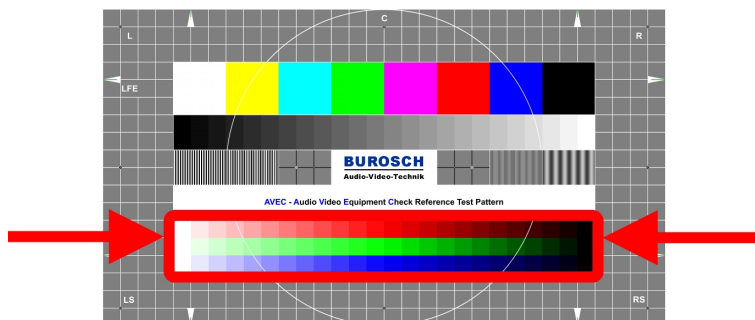


Testzone 5: Weißabgleich

Diese fünfte Testzone zeigt einen simplen horizontal verlaufenden weißen Balken mit Beschriftung, wobei diese in der Funktion keine Rolle spielt. Der Balken dient der Beurteilung von eventuellen Farbstichen.

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

3.2.6 Testzone 6: RGB Treppe



Testzone 6: RGB Treppe

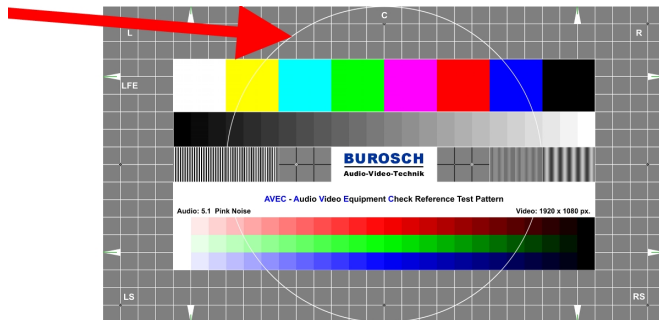
Die RGB Treppe ist aus 24 gleichgroßen Stufen aufgebaut und dient zur Kontrolle und Beurteilung der Farbwiedergabe sowie Farbintensität des Displays.

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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

3 Beschreibung

3.2.7 Testzone 7: Bildgeometrie

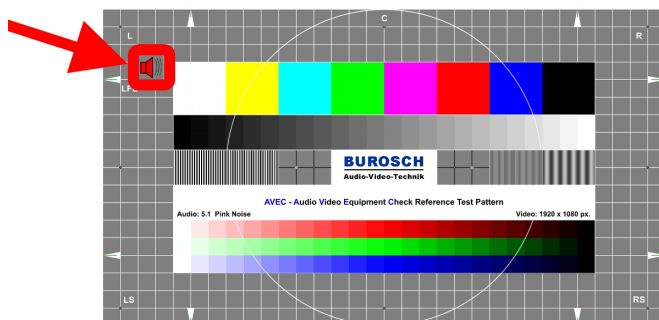


Testzone 7: Bildgeometrie

Testzone 7 ist aufgebaut aus einem Geometriegitter, das weiße, gleichgroße Quadrate zeigt und einer weißen Kreislinie, jeweils auf neutral grauem Hintergrund. Diese Testzone dient der Überprüfung der Bildgeometrie.

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

3.2.8 Testzone 8: Audiotest



Testzone 8: Audiotest

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

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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

4 Allgemeines

4.1 Gamma (γ)

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 (γ).

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.

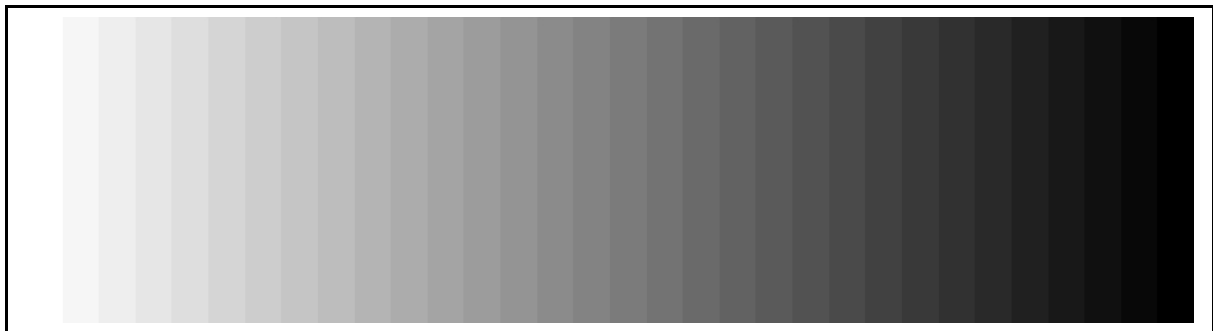
Die Hersteller moderner Displays halten sich strikt an einen "idealen" Gammawert von ca. 2,2 um eine reale Helligkeitsempfindung des menschlichen Auges sicherzustellen.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

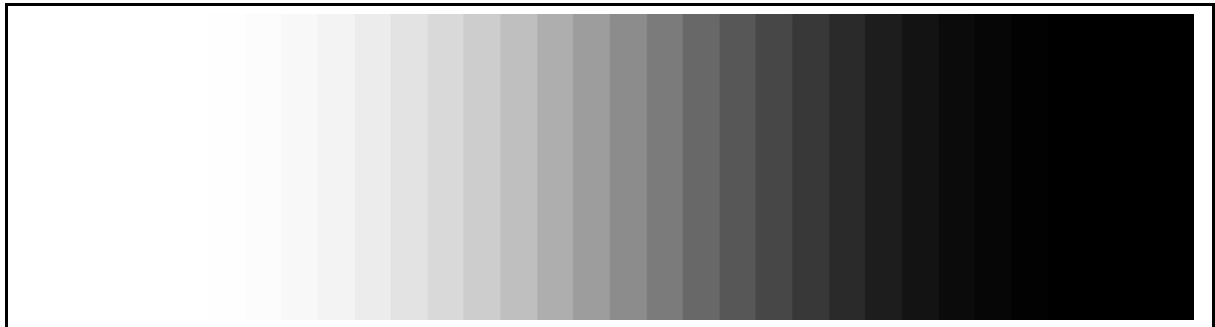
4 Allgemeines

- 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: AVEC Audio Video Equipment Check

4 Allgemeines

4.2 Normlichtart D65 (Weiß)

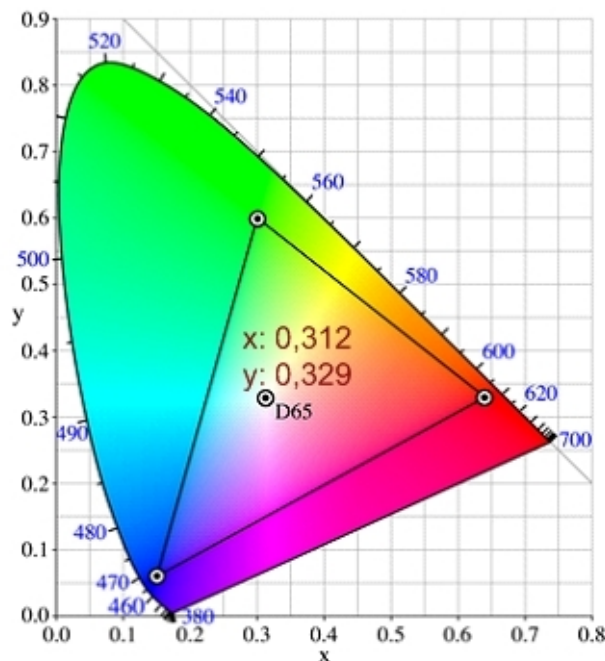
Weiß ist in der Farbdarstellung die Farbe, die vollständig reflektiert und kein Licht absorbiert. Sie umfasst alle Lichtenergie innerhalb des sichtbaren Spektrums. Weiß ist bei Farbmessungen und Fernsehübertragungen ein Standard, der dem absoluten Reflexionsverhalten entspricht.

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: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

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

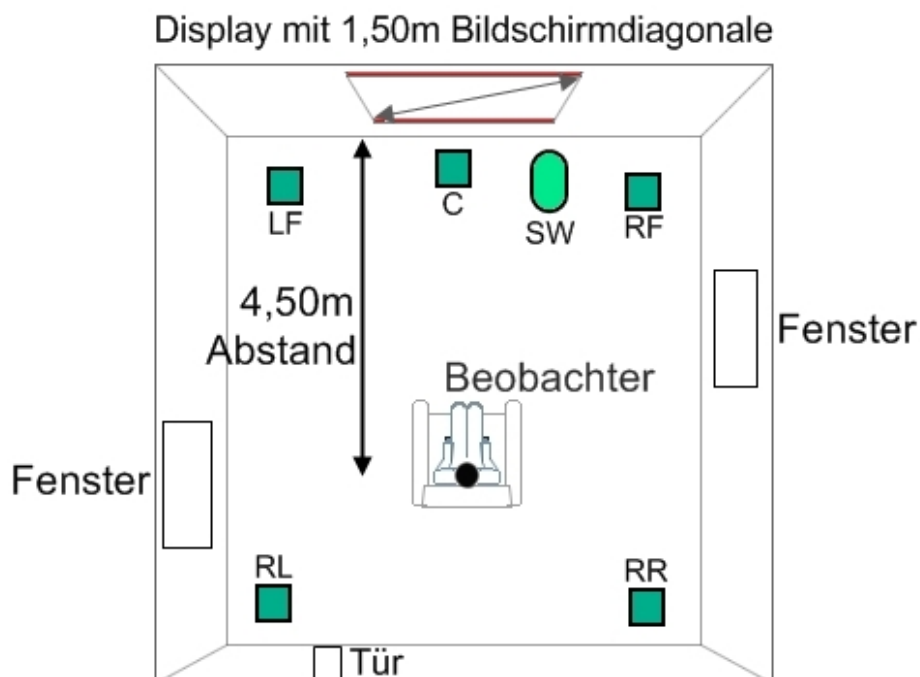
RL (Rear Left): hinten links

C (Center): Mitte

RR (Rear Right): hinten rechts

RF (Right Front): vorne rechts

SW: Subwoofer



Schematische Darstellung eines idealen Heimkino-System

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

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 Universaltestbild AVEC besteht aus insgesamt 8 verschiedenen Testzonen (siehe Inhaltsverzeichnis auf zweiter Seite des Manuskriptes für jeweilige Seitenzahlen der Testzonen):

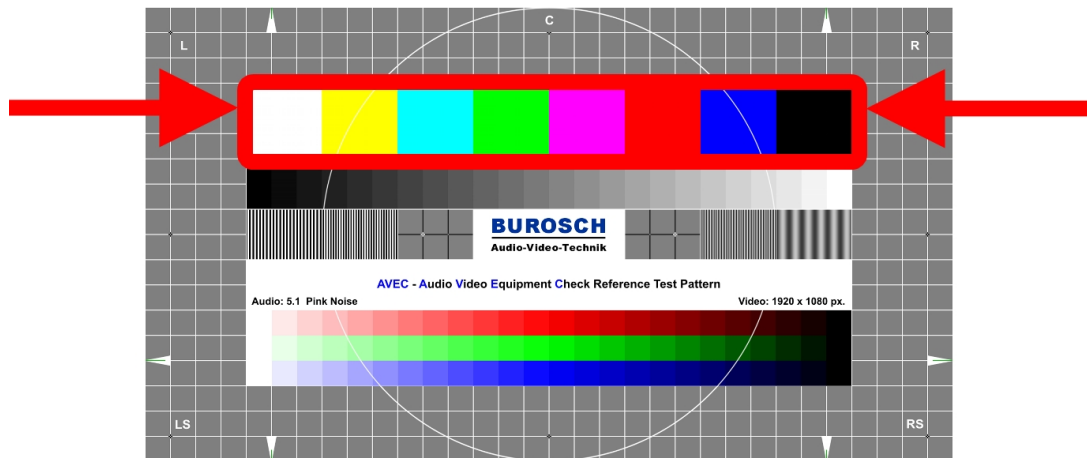
- Farbbalken
- 24-stufige Grautreppe
- Multiburst
- Focus
- Weißabgleich
- RGB Treppe
- Geometriegitter mit Kreis
- Audiotest

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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

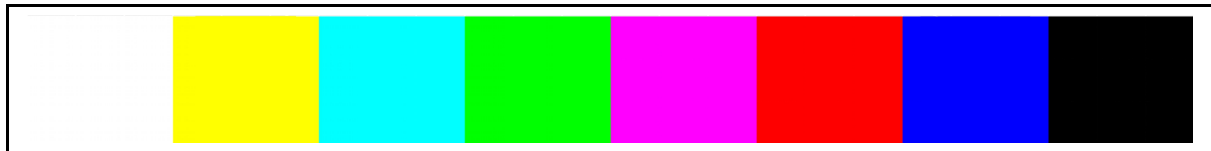
5 Individuelle Testzonen

5.1 Farbbalken



Testzone 1: Farbbalken

Detailansicht:



Detailansicht der Farbbalken

Die Farbbalken dienen der Beurteilung der Farbwiedergabe. Sie zeigen Weiß, Schwarz, alle primären und sekundären (komplementären) Farben in Folge Ihres Luminanz-Anteils. Alle Felder zeigen 100-prozentige Sättigung. Die korrekte Bezeichnung hierfür ist 100/0/100/0.

5.1.1 Optimale Darstellung

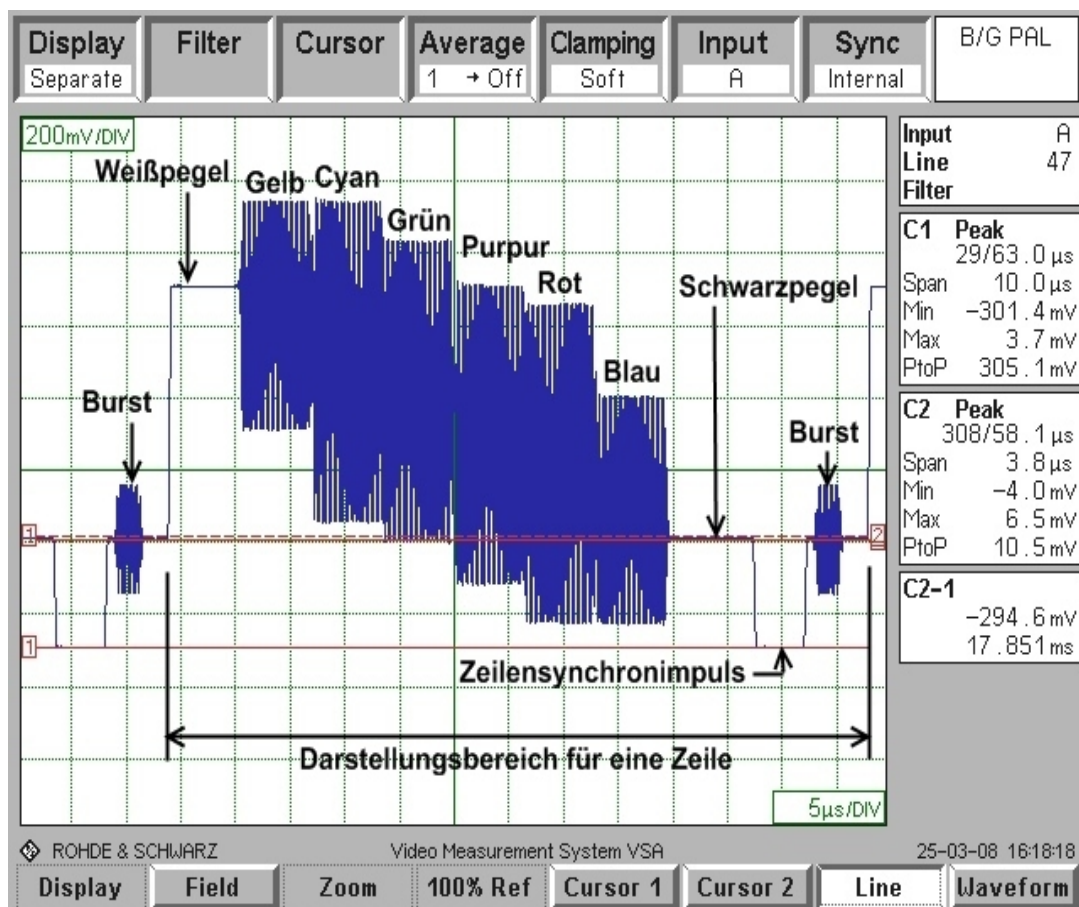
- Linkes Feld maximal weiß
- Rechtes Feld perfekt Schwarz
- Farbreihenfolge: Weiß, Gelb, Cyan (Türkis), Grün, Magenta (Purpur), Rot, Blau, Schwarz
- Sämtliche Farben in voller Sättigung dargestellt
- Konturscharfe Abgrenzung der jeweiligen Felder

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.1.2 Oszillogramm

Die nun folgende Abbildung zeigt ein typisches Bild eines Oszilloskops von den Farbbalken



Oszilloskopbild der Farbbalken

Farbbalken werden auf dem Oszilloskop als Balken dargestellt, deren Höhe abhängig von der Sättigung der Farben ist.

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

Diese Farbbalken dienen als Test- und Referenzsignal zum Abgleich und Kontrolle der Helligkeits- und Farbpegel bei verschiedenen Anzeigesystemen.

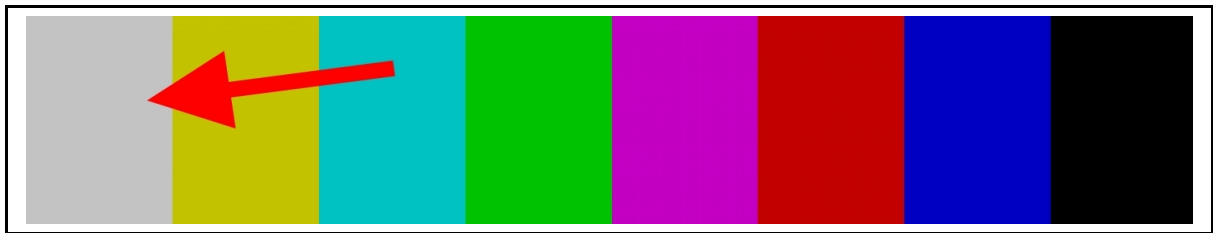
Signale gemessen mit Rohde & Schwarz Videoanalyzer VSA im Videolabor der Firma Burosch.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.1.3 Typische Fehler

- das linke Feld ist grau anstatt weiß (roter Pfeil), das rechte ist jedoch komplett schwarz – Helligkeit des TV-Gerätes zu niedrig eingestellt



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „befriedigend“ ★★★

Zu niedrig eingestellte Helligkeit hat hier zur Folge, dass der Hintergrund des Vergleichstestbildes nicht mehr neutral weiß sondern gräulich erscheint. Desweiteren sind Differenzierungen in dunkleren Bereichen, hier die Haare der rechten Frau kaum noch erkennbar. Mit Testzone 2 (24-stufige Grautreppe) kommt dieser Effekt deutlicher zur Geltung. Die Auswirkung sieht man im folgenden Realbild deutlich (rote Pfeile).

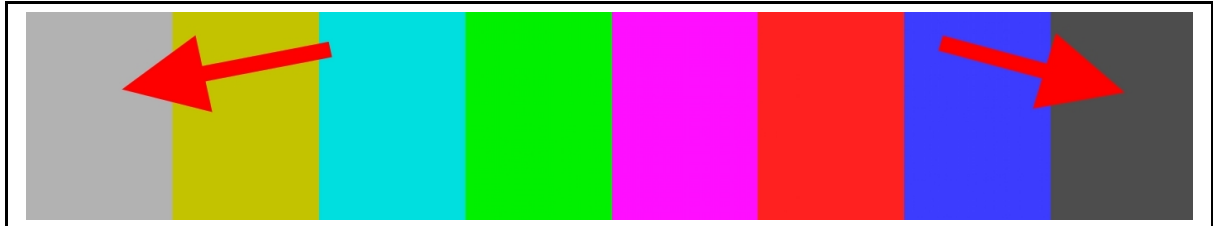


Die Qualität dieses Beispiels entspricht „befriedigend“ ★★★

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

- das linke und rechte Feld ist gräulich (rote Pfeile) – Kontrast des Fernsehgerätes zu niedrig eingestellt



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Zu niedrig eingestellter Kontrast hellt dunkle Stellen auf und dunkelt gleichzeitig helle Stellen im Bild ab. Dadurch wird dem Realbild die nötige Dynamik entzogen. Mit Testzone 2 (24-stufige Grautreppe) kommt dieser Effekt deutlicher zur Geltung. Die Auswirkung sieht man im folgenden Realbild deutlich (roter Pfeil).



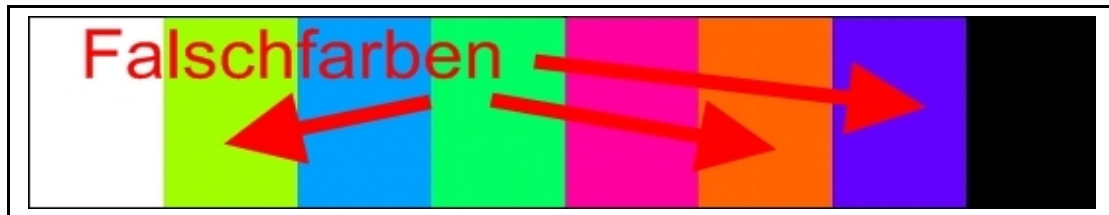
Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

- Eine oder mehrere Farben werden komplett falsch dargestellt – unzureichendes Farbprocessing des Displays an sich.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

In der Vergrößerung des Realbildes erkennt man einen deutlichen Gelbstich. Mangelnde Quantisierung der Farbbalance (Farbtemperatur), hervorgerufen durch unzureichendes Farbprocessing ist hier die Ursache. Die Auswirkung sieht man im folgenden Realbild deutlich.



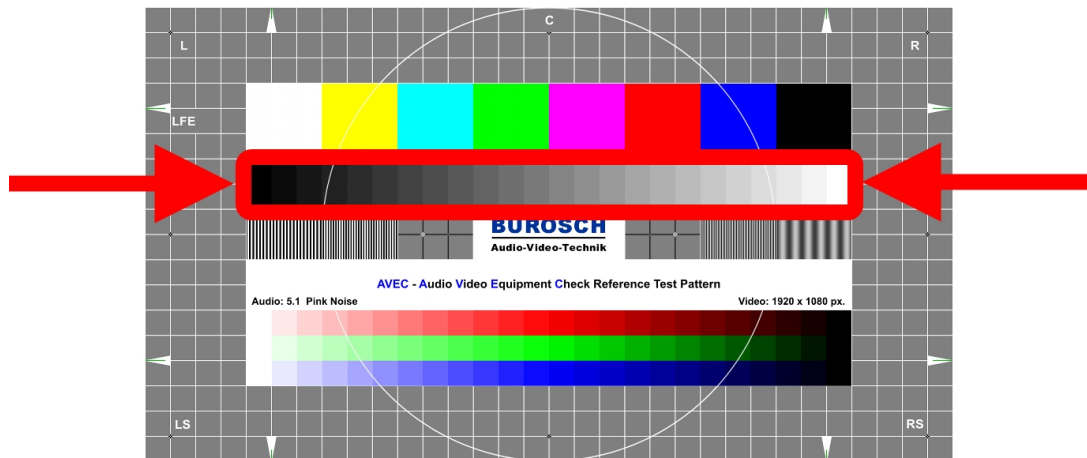
Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.2 24-stufige Grautreppe



24-stufige Grautreppe

Detailansicht:



Detailansicht der 24-stufigen Grautreppe

Der Bereich zeigt 24 gleich große Felder gleichförmig nacheinander abgestufter Luminanz (Helligkeits)-Werte von maximalem Schwarz auf der linken Seite bis 100 Prozent Weiß rechts.

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: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.2.1 Optimale Darstellung

- Linkes Feld völlig Schwarz
- Rechtes Feld maximal weiß
- Alle Stufen sind klar voneinander differenzierbar
- Helligkeitsdifferenzen der Abstufungen sind alle gleich groß
- Keine Verfärbung der neutral grauen Felder

Das weiße Feld rechts (roter Pfeil) entspricht der Normlichtart D65, die ein „mittleres Nordhimmelslicht“ darstellen soll. Das dunkelste Feld links ist völlig schwarz und muss auch als solches klar identifizierbar sein (roter Pfeil).



Detailansicht der 24-stufigen Grautreppe

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.

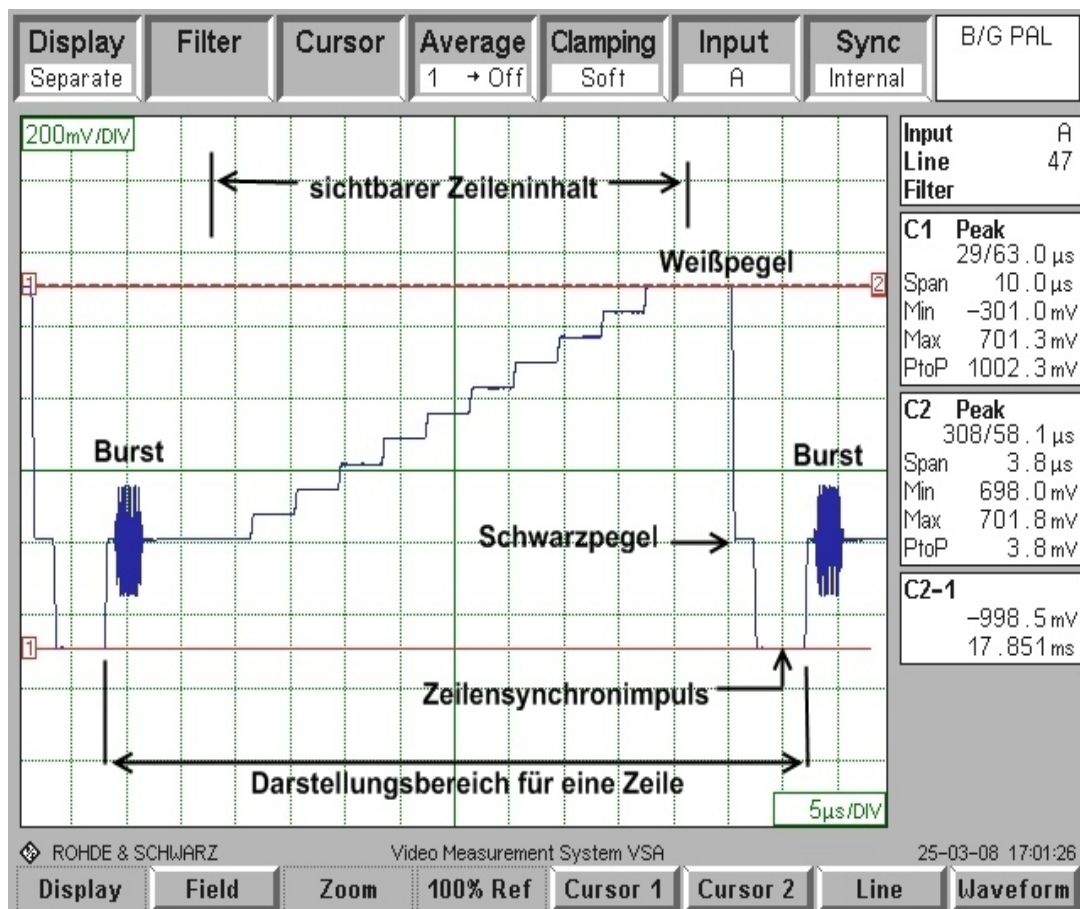
Hinweis: Nur im direkten Vergleich mit zum Beispiel einem neutral weißen Blatt Papier kann man Farbstiche im Weiß gut erkennen!

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.2.2 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: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.2.3 Typische Fehler

- Die rechten, helleren Felder der Grautreppe lassen sich nicht eindeutig differenzieren, linkes 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. In diesem Beispiel etwa der Gesichts- und Schulterbereich der Frau mit hellem Teint (links). Die Auswirkung sieht man im folgenden Realbild deutlich (rote Pfeile).



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

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

**mangelhafte
Differenzierung**

**rechtes Feld
ist gräulich**



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: AVEC Audio Video Equipment Check

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 (rot markiert durch Pfeile und Kreise). 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: AVEC Audio Video Equipment Check

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“ ★

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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

- Die linken Felder lassen kaum Differenzen zu, das rechte 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.

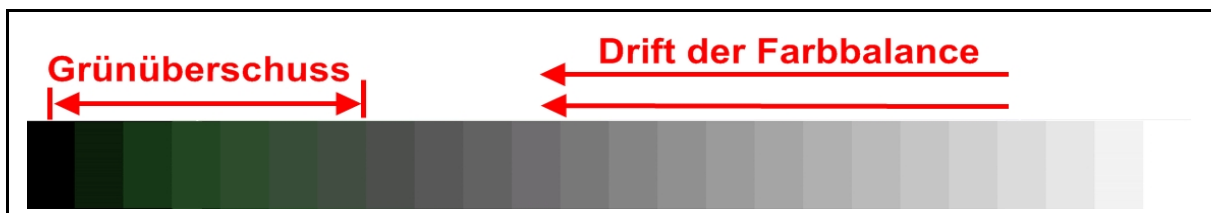


Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

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.



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).



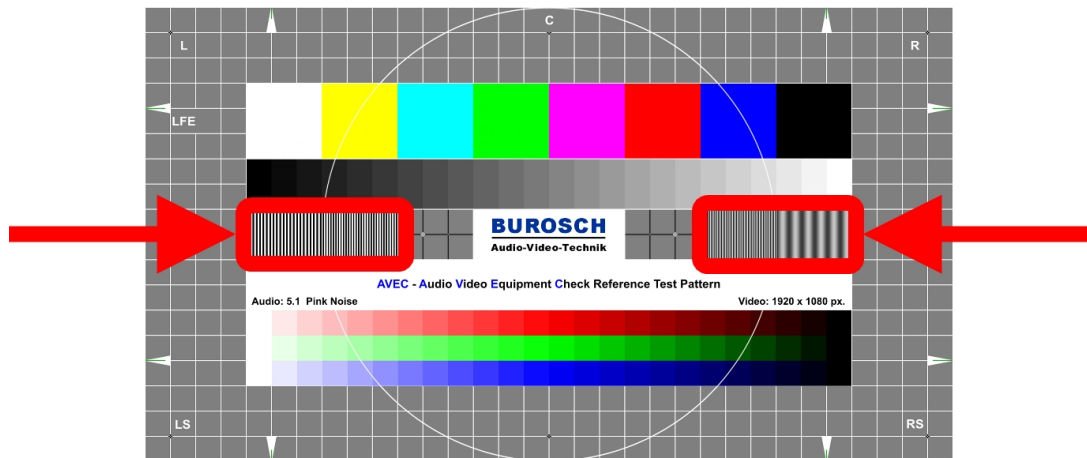
Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

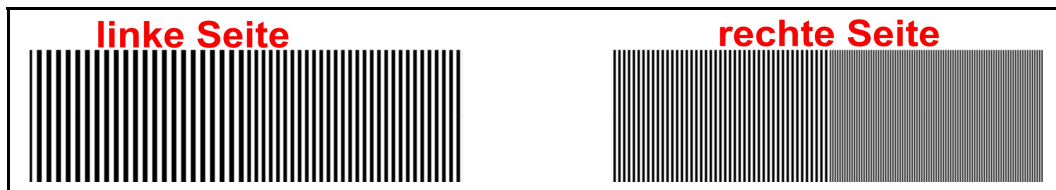
5 Individuelle Testzonen

5.3 Multiburst



Testzone 3: Multiburst

Detailansicht:



Detailansicht des Multiburst Streifenmusters

Dieses Bildelement dient zur relativen Beurteilung der darstellbaren Feinauflösung oder möglichen Skalierungsartefakten des Displays.

Das Testbildelement „Multiburst“ zeigt konturscharf getrennte, senkrecht verlaufende Streifen. Die Streifen wechseln von links nach rechts in immer kleiner werdenden Abständen zwischen maximalem Schwarz und 100-prozentigem Weiß ab.

Bitte beachten Sie, dass dieses Bildelement beim Ausdrucken durch die Skalierung des Druckers falsch dargestellt werden kann.

5.3.1 Optimale Darstellung

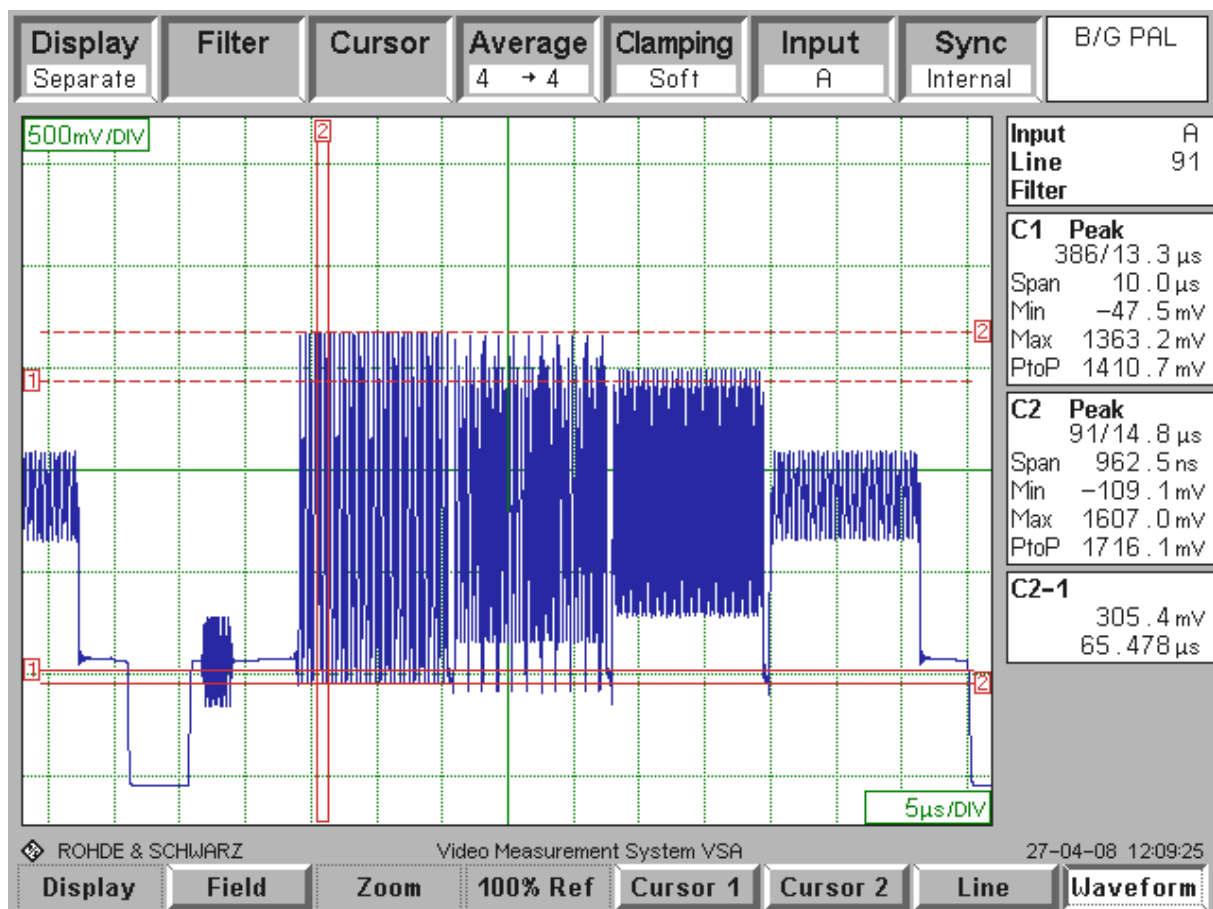
- Sämtliche Multiburst Streifenmuster sind klar voneinander differenziert, selbst die feinen an rechter Seite.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.3.2 Oszillogramm

Die nun folgende Abbildung zeigt ein typisches Bild eines Oszilloskops von der Multiburst Testzone



Oszilloskopbild eines Multibursts

Das Multiburst-Signal wird auf dem Oszilloskop als sehr schnelle Rechteckschwingungen dargestellt.

Im Idealfall sind alle Multiburstanteile gleich groß.

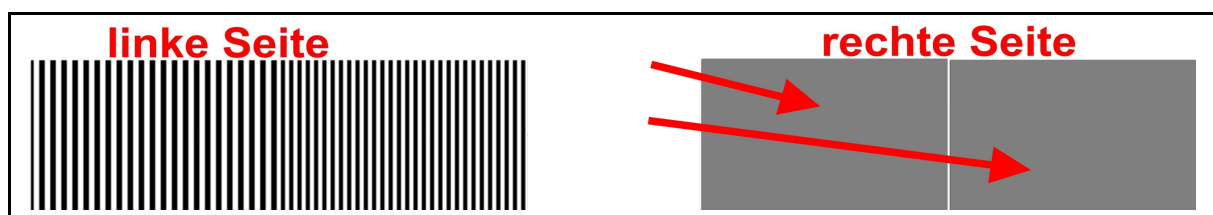
Signale gemessen mit Rohde & Schwarz Videoanalyzer VSA im Videolabor der Firma Burosch.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.3.3 Typische Fehler

- Ein oder mehrere Teile des Multiburst Testbildelements werden als eine komplett graue Fläche dargestellt (in diesem Beispiel die letzten zwei Multiburst Testflächen auf rechter Seite, rote Pfeile) – Eine Skalierung findet statt. Möglicherweise ist nicht die korrekte Auflösung des Displays voreingestellt.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

Solche Artefakte entstehen, wenn nicht die richtige Auflösung des Displays eingestellt ist. Die Auswirkung sehen Sie an folgendem Realbild recht deutlich. Das Bild wirkt durch die Skalierung stark unscharf.

Folgende Abbildung zeigt eine Vergrößerung des Realbildes.



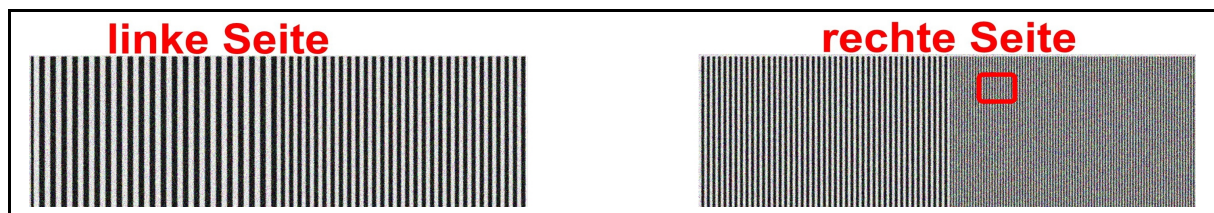
Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

- Das Testbildelement zeigt Unregelmäßigkeiten, schwarze und weiße Streifen sind nicht mehr eindeutig unterscheidbar, Testzone scheint verrauscht, besonders erkennbar an der rechten, feinen Seite der Testzone – Bildrauschen findet statt, möglicherweise sind mangelhafte Verkabelungen oder eine inkorrekte Auflösung des Displays die Ursache



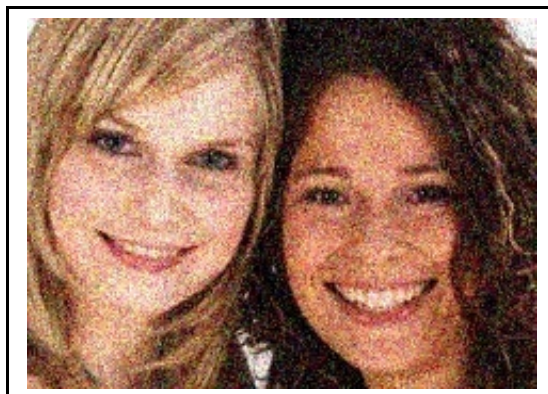
Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Die nun folgende Abbildung zeigt eine Vergrößerung des rot markierten Bereichs



Detailansicht des rot markierten Bereichs

Bildrauschen entsteht hauptsächlich bei mangelhaft abgeschirmter bzw. zu langen Verbindungsleitungen. Die Auswirkung sehen Sie nun an einer Detailansicht des Realtestbildes „Jasmin und Sabrina“.

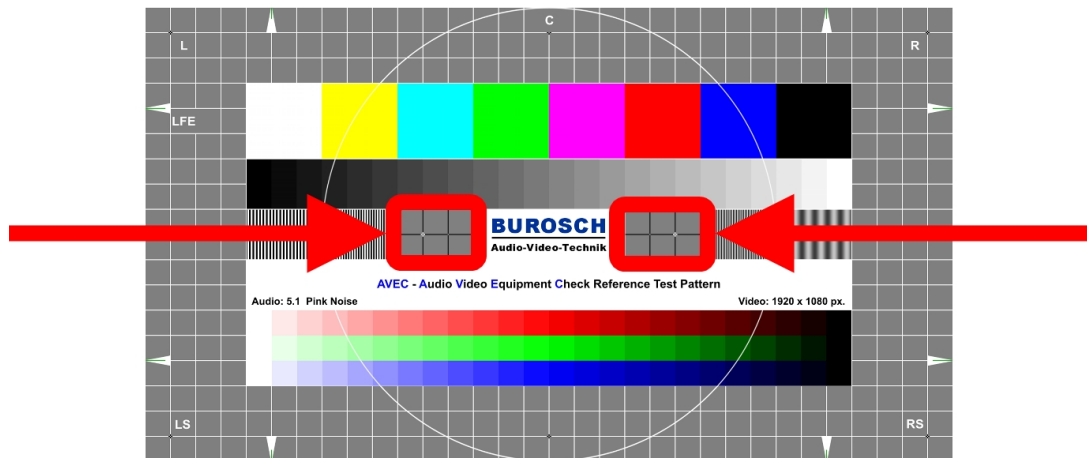


Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

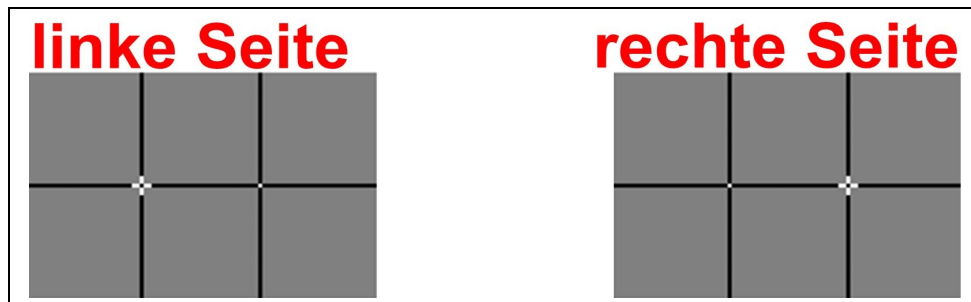
5 Individuelle Testzonen

5.4 Focus



Testzone 4: Focus

Detailansicht:



Detailansicht der Focus Testfelder

Die Schärfe-Testfelder zeigen jeweils einen 50-Prozent-Kontrast mit scharfen Linien in horizontaler und vertikaler Richtung. Sie dienen zur exakten Dosierung des typischen Schärfe-reglers (Schärfe, Sharpness, Edge-Enhancement) zur Kantenbetonung. Auf einfachste Weise lässt sich an den feinen Linien des Testfeldes eine Unschärfe oder eine Überschärfung erkennen. Überschärfung äußert sich in Form von Ringing, Doppelkonturen als komplementäre Kontrastlinie an der originalen weißen oder schwarzen Linie des Testbildes.

5.4.1 Optimale Darstellung

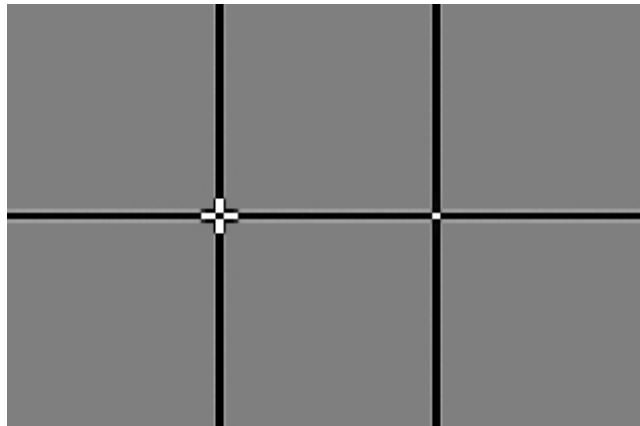
- Konturscharfe schwarze und weiße Kreuze
- Weiße Punkte perfekt erkennbar ohne zu verschwimmen

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.4.2 Typische Fehler

- Eine oder mehrere Testbildlinien zeigen einen oder mehrere komplementäre „Schatten“ – Bild ist überschärft, Schärferegler zu hoch eingestellt oder Überschwinger im Signalweg



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Deutliche Überschärfung zu erkennen. Die Auswirkung auf ein Realbild zeigt die folgende Abbildung. Überschärfung wirkt oft im ersten Moment attraktiv scharf, erzeugt aber an allen Bilddetails unnatürliche Störungen und hebt hier Haare und Hautporen unnatürlich hervor (rote Pfeile).



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

- Testbildlinien sind unscharf bzw. einen weichen Rand, der schwarze Punkt in der Mitte des weißen Kreuzes ist kaum erkennbar – Schärferegler zu niedrig eingestellt.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

Zu niedrig eingestellter Schärferegler oder auch mangelnde Bandbreite in der Übertragungskette haben weiche Konturen und mangelnde Detail- und Konturschärfe zur Folge. Die Auswirkung am Realbild „Jasmin und Sabrina“ wird mit einer Detailansicht des Realtestbildes verdeutlicht. Feine Haut- und Haarporen sowie Augen oder Zähne verschwimmen und sind somit kaum erkennbar



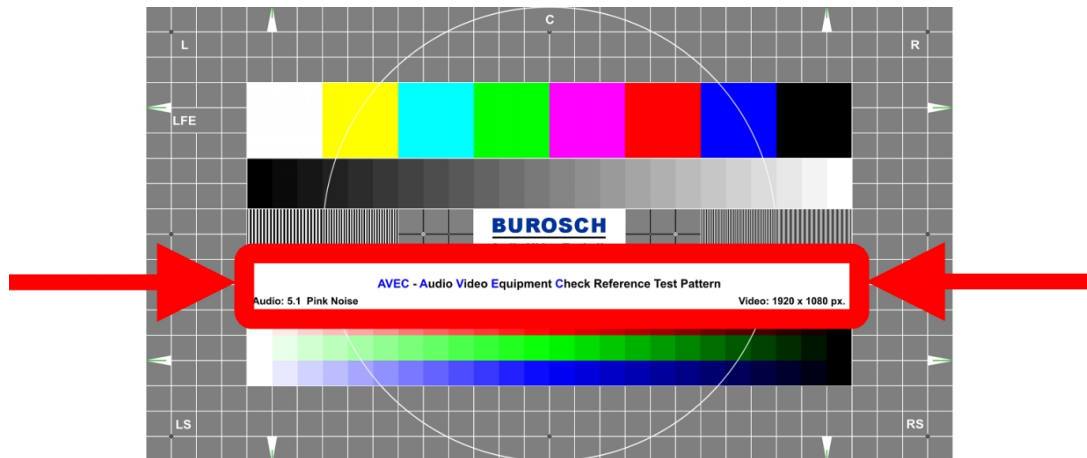
Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

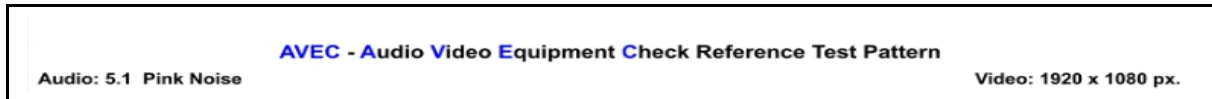
5 Individuelle Testzonen

5.5 Weißabgleich



Testzone 5: Weißabgleich

Detailansicht:



Detailansicht der Testzone 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 1.920 x 1.080 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.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

Tipp: 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 das Testbild hält um so das neutrale 100-prozentige Weiß des Papiers mit dem Weiß des Displays vergleicht. Auf diese Weise kann die Farbneutralität am Besten überprüft und somit gewährleistet werden.

Achten Sie bitte auf die folgenden Punkte der optimalen Darstellung.

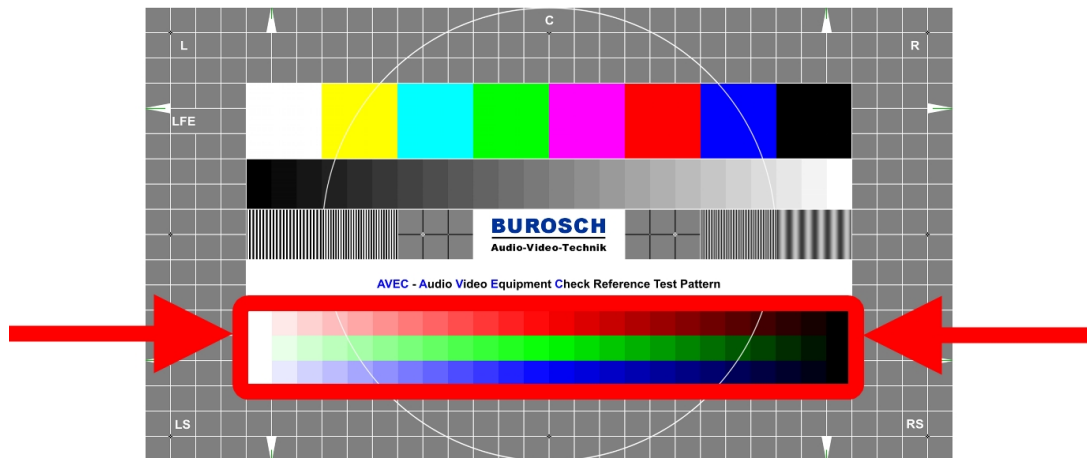
5.5.1 Optimale Darstellung

- Neutral weiße Darstellung über die gesamte Fläche
- Keine Farbstiche im neutralen Weiß
- Keine Verdunkelungen

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

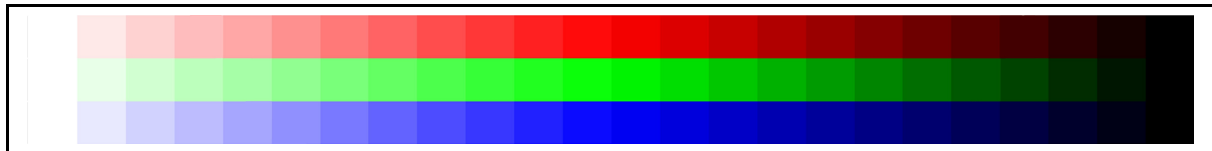
5 Individuelle Testzonen

5.6 RGB Treppe



Testzone 6: RGB Treppe

Detailansicht:



Detailansicht der RGB Treppe

Die RGB-Stufen zeigen einen 24-stufigen Übergang von 100 Prozent Weiß (links) über 100 Prozent Farbsättigung (Mitte) bis Null Prozent Weiß (schwarz, rechts) für die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau. Die Stufen sind gleichmäßig groß und für alle drei Farben gleich. Sie dienen zur Erkennung von mangelnder Farbdifferenzierung und ungenauer Farbbalance in Relation der Farben zueinander. Ziel dieser Testzone ist es, eine möglichst naturgetreue Wiedergabe von Hauttönen im späteren Filmgenuss zu ermöglichen.

5.6.1 Optimale Darstellung

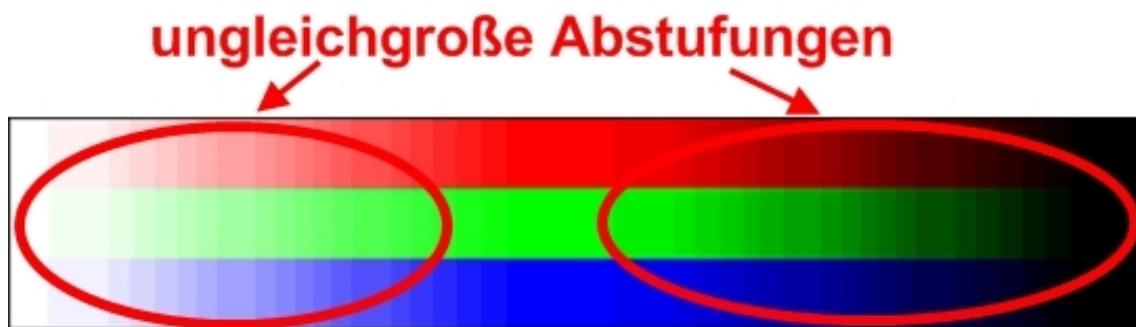
- linke Felder der jeweiligen Farbtreppen komplett weiß
- rechte Felder der jeweiligen Farbtreppen maximal schwarz
- Gleichmäßiger 24-stufiger Übergang von 100-prozentigem weiß (links) über 100% Sättigung jeder Farbe in der Mitte bis hin zu komplettem Schwarz rechts
- gleichmäßige Abstufung in Relation der Farben zueinander über die gesamte Fläche
- In jeder Abstufung gleich bleibende Helligkeit und Sättigung der drei Farben

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

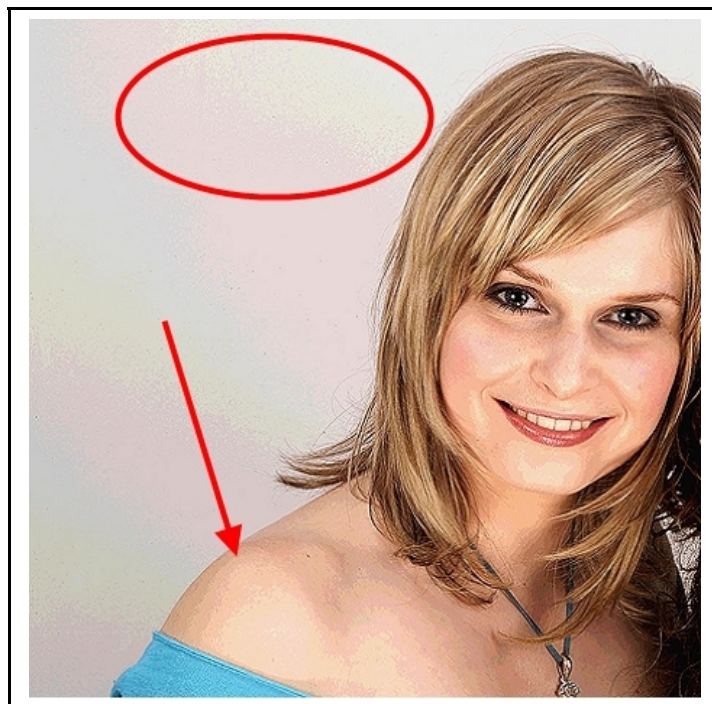
5.6.2 Typische Fehler

- Ungleichmäßig große Abstufungen oder mangelnde Differenzierung einzelner Stufen – mangelnde Quantisierungstiefe, disharmonisches Farbprocessing



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Mangelnde Quantisierung bewirkt unzureichende Differenzierung feiner Schattierung und folglich zu stufige Darstellung feiner Nuancen und, wie hier im Beispiel Falschfarben und Solarisationseffekte, besonders am Hintergrund und Schulterbereich der linken Frau erkennbar.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „mangelhaft“ ★★

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

- Musterbildung in bestimmten Helligkeiten – unzureichendes Farbprocessing des Displays oder falsch eingestellte Farbbalance (Farbtemperatur)



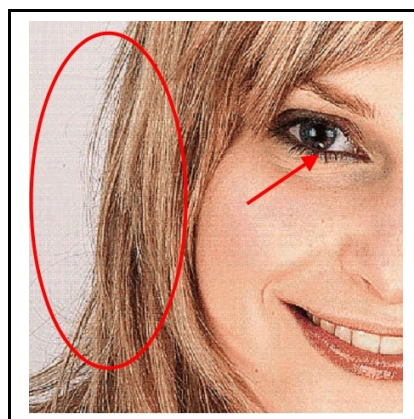
Die Qualität dieses Beispiels entspricht „befriedigend“ ★★★

Folgende Abbildung zeigt eine Detailansicht des gelb markierten Bereichs



Detailansicht des gelb markierten Bereichs

Dithering mischt durch mangelnde Quantisierung oder prinzipbedingt nicht darstellbare Farbnuancen durch „Verweben“ benachbarter Flächen. Das Dithering kann regelmäßiger oder zufälliger Musterung folgen und nutzt im günstigsten Fall die Trägheit und Unschärfe des Auges zur Mischung der ansonsten nicht darstellbaren Nuancen. Die Auswirkung wird hier an einer Vergrößerung des Realbildes verdeutlicht. Feine Nuancen der Haare, Augen und des Hintergrundes bekommen unnatürliche Musterungen.

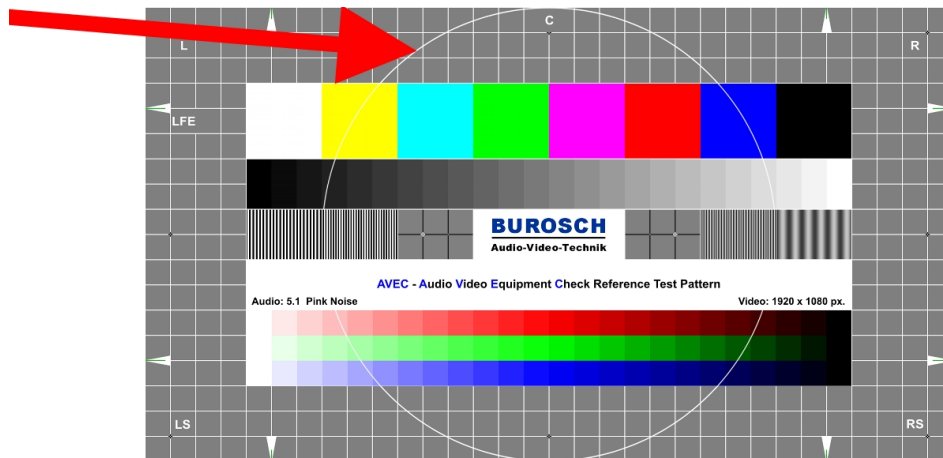


Die Qualität dieses Beispiels entspricht „befriedigend“ ★★★

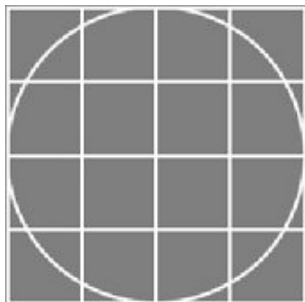
Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.7 Bildgeometrie



Testzone 7: Bildgeometrie



Detailansicht der Bildgeometrie Testzone

Hintergrund und Basis des Testbilds setzen sich aus einer Gitterstruktur mit einer Kreislinie zusammen. Weißes Gitter auf 50-prozentigem Grau. Bei korrekter Geometrie und korrektem Aspekt-Ratio (Bild-Seitenverhältnis) bildet die Gitterstruktur exakte Quadrate und die Kreislinie einen perfekt runden Kreis.

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

5.7.1 Optimale Darstellung

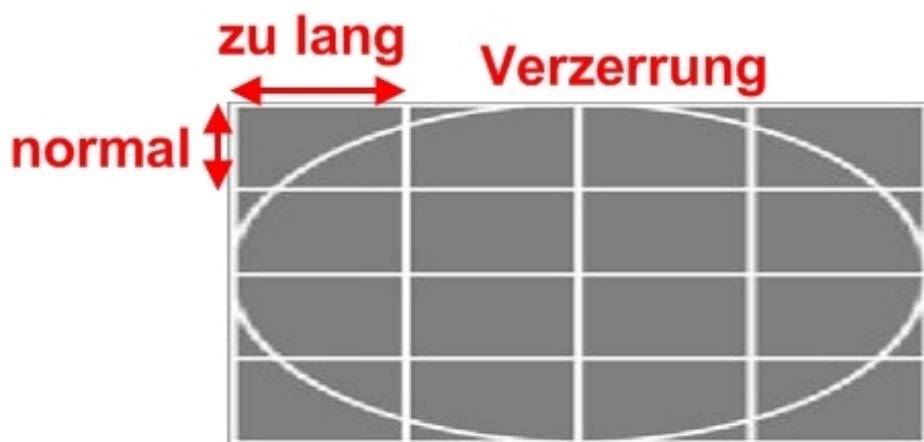
- Weißes Gitter aus exakten, pixelscharfen Quadraten
- Hintergrund 50% Weiß (Mittel-Grau), homogen ohne Verfärbungen
- Runder, weißer Kreis perfekt am oberen und unteren Bildrand verlaufend

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.7.2 Typische Fehler

- Die waagrechten Seiten der Quadrate sind länger als die senkrechten Seiten – Bild ist horizontal verzerrt. Die Bildgeometrie des Displays ist falsch eingestellt. Möglicherweise im falschen Modus, etwa 4:3 statt 16:9.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „befriedigend“ ★★★

In diesem Beispiel ist das Bild deutlich in horizontaler Richtung verzerrt. Im Zweifelsfall nehmen Sie sich bitte ein Lineal zur Hand und überprüfen dies messtechnisch. Möglicherweise ist die Geometrie des Displays falsch eingestellt. Kostbares Bildmaterial links und rechts geht verloren. Die Auswirkung dieses Effekts sehen Sie in folgendem Realbild.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „befriedigend“ ★★★

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

- Der Kreis ist nicht ganz zu sehen, speziell oben und unten wird ein Teil des Kreises beschnitten und die Quadrate werden rechteckig – Bild ist in vertikaler Ebene verzerrt. Wahrscheinlich arbeitet das TV Gerät im falschen Bildformat bzw. Modus.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

Eine vertikale Verzerrung beschneidet kostbares Bildmaterial. Im Zweifelsfall nehmen Sie sich bitte ein Lineal zur Hand und überprüfen dies messtechnisch. Die beiden Frauen wirken unnatürlich „verzogen“. Diesen Effekt verdeutlicht die folgende Abbildung des Realtestbildes „Jasmin und Sabrina“.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „ungenügend“ ★

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

- Der Kreis ist zwar rund und die Gitterlinien quadratisch aber am Rand werden zwei schwarze Balken sichtbar – ein solches Problem ist displayunabhängig und tritt auf bei Filmen, Sendungen oder sonstigen Fernsehbildern, die in einem anderen Format produziert wurden als sie wiedergegeben werden.



Die Qualität dieses Beispiels entspricht „befriedigend“ ★★★

Solche schwarze Balken am Seitenrand des Bildes treten auf, wenn ein TV-Film, Sendung oder ähnliches in einem anderen Modus produziert ist, als das Display wiedergeben kann. Genauso können schwarze Balken oben und unten am Bildrand erscheinen. Hier wird das in diesem Beispiel auf 4:3 ausgelegte Realbild „Jasmin und Sabrina“ auf einem 16:9 Display wiedergegeben. Die schwarzen Balken sind in solchen Fällen also lediglich ein „Platzfüller“. Das Bild wird dabei nicht verzerrt oder gestaucht. Bei längerer Darstellung der Balken oder evtl. auch Senderlogos besteht Einbrenngefahr.

Tipp: Um Bildeinbrennungen durch die schwarzen Balken oder durch Senderlogos zu vermeiden, überprüfen Sie bitte die Einstellungen der gesamten Signalkette vom DVD-Player oder ähnliches bis hin zum Fernsehgerät, ob diese mit der Filmproduktion übereinstimmen. Einbrennungen können unangenehme „Geisterbilder“ bei einer späteren Anwendung verursachen.

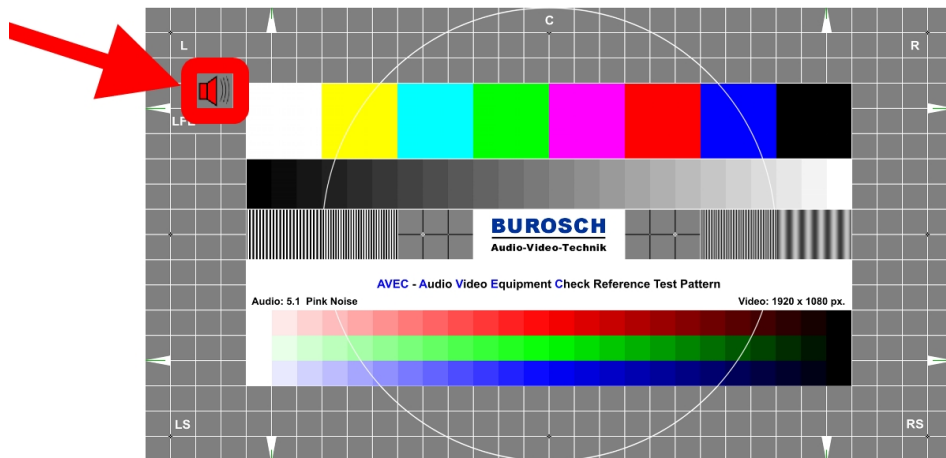


Die Qualität dieses Beispiels entspricht „befriedigend“ ★★★

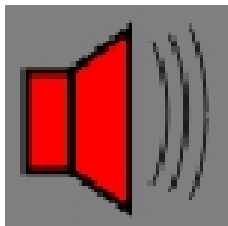
Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

5.8 Audiotest



Testzone 8: Audiotest



Detailansicht des Lautsprechersymbols

Dieser Audiotest ist optimiert zur Überprüfung einer 5.1 Dolby Digital Surround-Anlage.

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 (Referenzsignal, 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.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

5 Individuelle Testzonen

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

5.8.1 Optimale Wiedergabe

- Gleichlautes Rauschen kommt aus allen Kanälen in der grafisch angezeigten Folge
- Das Rauschen wandert übergangslos von einem Lautsprecher zum anderen und ist auch zwischen den Lautsprechern klar ortbar
- Das LFE-Signal, kommt aus dem Subwoofer, falls vorhanden, ansonsten aus den Frontlautsprechern. Bei Lautsprechern mit sehr eingeschränkter Tieftonwiedergabe, etwa kleinen PC-Lautsprechern, wird es kaum zu hören sein, das ist normal

5.8.2 Typische Fehler

- Das Rauschen kommt aus einem anderen Kanal als angezeigt – Kanäle vertauscht angeschlossen
- Das Rauschen ist beim Übergang zweier Kanäle nicht deutlich ortbar – einer der Lautsprecher ist verpolt angeschlossen
- Das Rauschen variiert in der Lautstärke von einem Kanal zum anderen – Pegelabgleich stimmt nicht
- LFE-Signal nicht hörbar – Falsch konfiguriertes Bassmanagement passt nicht zum Lautsprecher-Setup oder Subwoofer ausgeschaltet

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

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

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

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

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

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

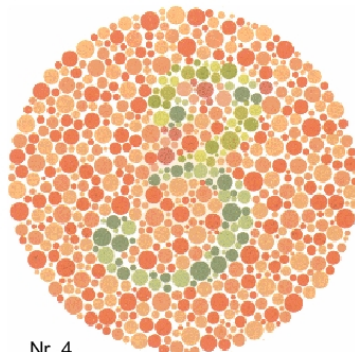
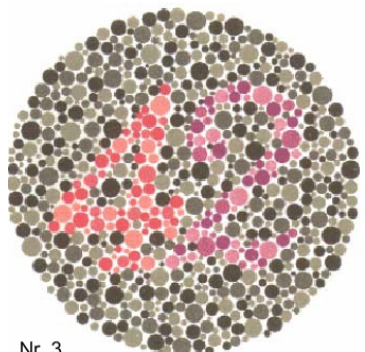
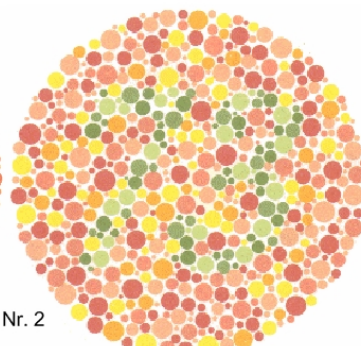
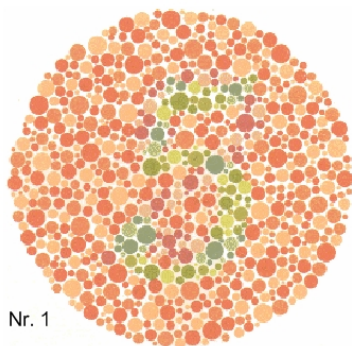
7 Augentest

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: AVEC Audio Video Equipment Check

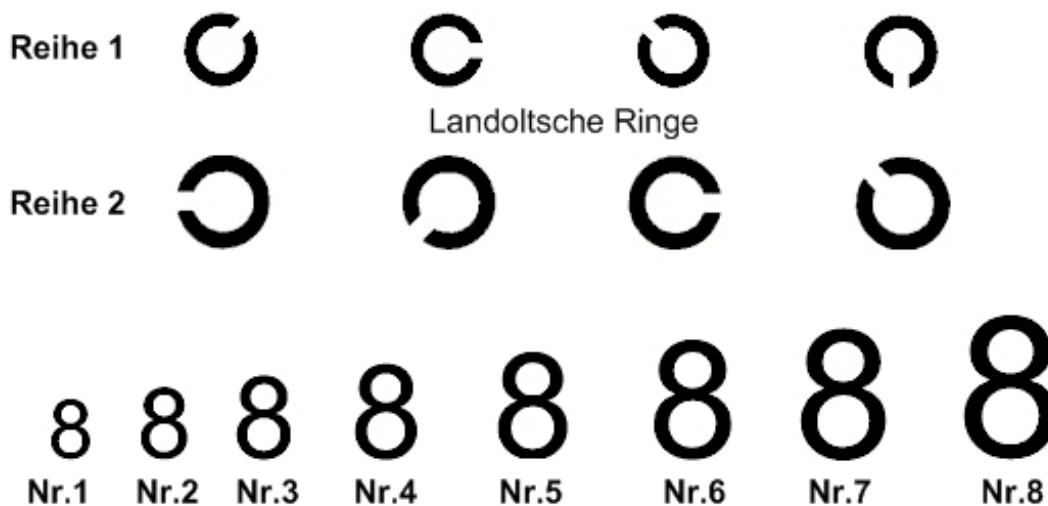
7.2 Schärfe

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.



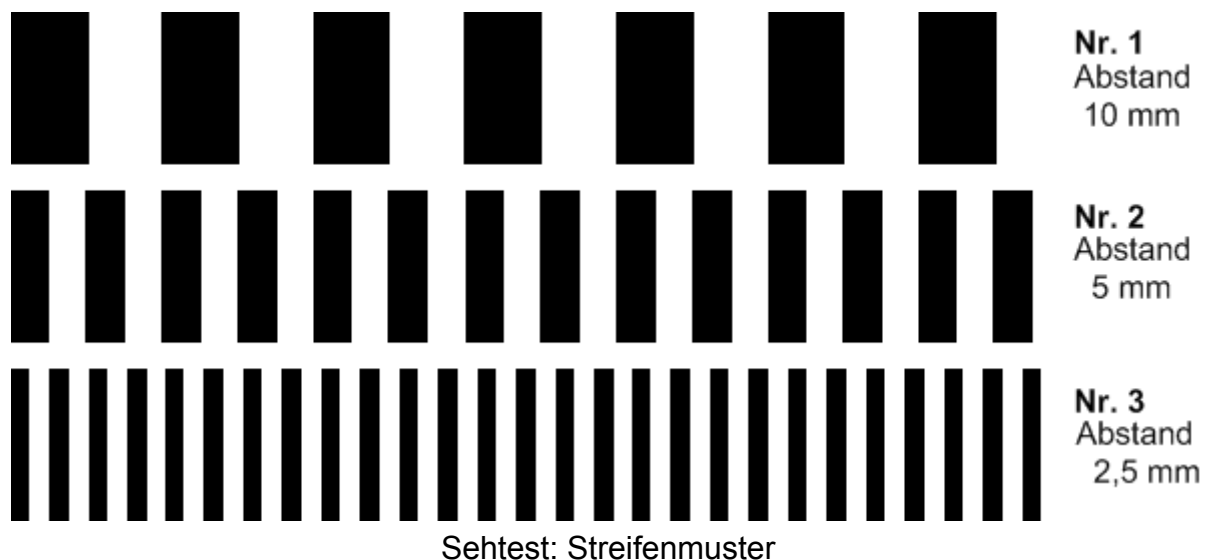
Sehtest: oben Landoltsche Ringe, unten immer größer werdende Zahl „8“.

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: AVEC Audio Video Equipment Check

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: AVEC Audio Video Equipment Check

Entwicklung und Vertrieb von Audio und Video Referenz Testsequenzen

BUROSCH Audio-Video-Technik

Klaus Burosch, Steffen Burosch, Andreas Burosch

Sigmaringer Str. 20
70567 Stuttgart / Germany

E-Mail: info@burosch.de
Internet: www.burosch.de



Paul Gaukler, Andreas Burosch, Steffen Burosch, Eberhard Graf, Klaus Burosch

Diese Inhalte dienen dem privaten Anwender und er anerkennt unsere ihm bekannten

Geschäftsbedingungen. Bitte beachten Sie besonders den Haftungsausschluss für direkte und indirekte Schäden, welche eventuell durch die nicht korrekte Anwendung der Testbilder entstehen können.

Der gewerbliche Anwender muss eine Lizenz gesondert erwerben.

Diese Inhalte dienen ausschließlich zur privaten Nutzung. Kopien dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung von BUROSCH Audio-Video-Technik erstellt werden.

Referenz Testbild: AVEC Audio Video Equipment Check

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.

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 2011 All Rights Reserved