



# AV T.O.P. Messtechnik GmbH

## Dienstleistungsprogramm für Tests und Messungen

---

### Vorwort

AV T.O.P. Messtechnik ist ein unabhängiges und ISO 9001:2008 zertifiziertes Testlabor für Unterhaltungselektronik.

Die Firma wurde 1999 gegründet und beschäftigt derzeit etwa 10 Mitarbeiter. Wir testen und messen 300-500 Geräte im Jahr und arbeiten vor allem für Verlage sowie als Berater für Industrie und Handel.

Unsere Messungen und Testergebnisse dienen als Grundlage für Gerätetests in online-und Print-Magazinen, als Produktoptimierungswerkzeug in der Industrie und als Kaufentscheidungshilfe für Einkäufer bei Discountern und Handelsketten.

Wir arbeiten eng mit Herstellern aus dem Bereich Messtechnik (beispielsweise Rohde&Schwarz) zusammen und führen regelmäßig innovative Messverfahren ein, um unseren Kunden Ergebnisse mit höchstmöglicher Qualität, Aktualität und Marktrelevanz zu garantieren.

Das folgende Dokument soll einen Einblick in unsere Möglichkeiten bei der Messung von Geräten aus dem Bereich der Unterhaltungselektronik geben und listet beispielhaft die wichtigsten Produktkategorien und Prüfpunkte auf.

Ich hoffe, wir können Sie von unserer Kompetenz überzeugen und ich würde mich sehr freuen, wenn Sie uns als Dienstleister in Betracht ziehen würden.

*Florian Friedrich,  
Geschäftsführer*



## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	1
3D-Monitore und 3D-Fernseher .....	4
Audio-Kabel .....	4
Autoradios / Car-HiFi .....	4
AV-Receiver .....	5
Batterien / Akkus .....	6
Blu-ray Player/ Recorder .....	7
DVD/Blu-ray Komplettanlagen .....	8
DVD-Player / Recorder .....	8
Fernseher (LCD –TV, Plasma-TV,...) .....	9
Handys .....	12
Headsets .....	14
iPod-Dockingstations .....	14
IPTV Settop-Boxen .....	14
Kopfhörer .....	15
Küchenradios .....	15
Lautsprecher (einzelne Boxen und 5.1-Sets) .....	15
Media Center-PCs .....	15
Media-Receiver / DLNA-clients .....	15
Mikroanlagen .....	16
Monitore .....	16
MP3-Player .....	16
portable DVD-/Blu-ray Player .....	19
portable Medienplayer (Video und Audio) .....	19
Projektoren (LCD -, DLP-, D-ILA, SXRD) .....	19
Radiorecorder .....	19
Settop-Boxen (DVB-S/S2, DVB-C, DVB-T und IPTV; auch HDTV-Messungen) .....	19
Soundkarten (PC) .....	20
Subwoofer .....	20
Uhrenradios .....	21
Video-Kabel .....	21



Videokameras / Überwachungskameras .....	21
Videoprozessoren.....	21
Videoschnittkarten (PC) .....	21
Weltempfänger .....	22

Anhang A:

Weitere Dienstleistungen im Zusammenhang mit unseren Tests und Messungen

Zusatzleistungen für Verlagskunden .....	24
Zusatzleistungen für Industriekunden.....	24

Anhang B:

Messgeräte und Laborausstattung

Auszug der Messgeräte in unserem Labor .....	25
Weitere Ausstattung des Labors .....	25

## 3D-Monitore und 3D-Fernseher

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

- **Helligkeit (cd/m<sup>2</sup>)** für 2D-Betrieb, 2D-Betrieb mit Brille und 3D-Betrieb
- **On/Off-Kontrastverhältnis (xx:1)** für 2D-Betrieb, 2D-Betrieb mit Brille und 3D-Betrieb
- **Farbtemperatur (K)** für 2D-Betrieb, 2D-Betrieb mit Brille und 3D-Betrieb
- **Detailkontrast (%)**
- **Sehtest**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## Audio-Kabel

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

- **Frequenzgang-Abweichung 20Hz – 100 kHz (dB)** für analoge Audio-Kabel
- **Pegelabfall (mV/m)** für analoge Audio-Kabel
- **Verzerrungen (THD+N, %)** für analoge Audio-Kabel
- **Jitter (% UI)** für digitale Audio-Kabel
- **Hörtest** für analoge und digitale Audio-Kabel inklusive HDMI

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## Autoradios / Car-HiFi

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

- **Frequenzgang-Abweichung 20Hz – 20 kHz (dB)** bei CD- oder MP3-Wiedergabe
- **Tuner-Empfindlichkeit (dB  $\mu$ V)** für analoge Tuner
- **Tuner-Klangtreue (dB)** max. Pegel-Abweichung 20 Hz-20 kHz, bei Eingangspegel 60 dB $\mu$ V
- **Störgeräusche (dB SNR)** bei 75 kHz Hub
- **Kanaltrennung (dBr)** L/R bei 1kHz und 75 kHz Hub
- **Verzerrungen (% THD+N)** bei 1kHz L+R, 75 kHz Hub
- **Eingangsempfindlichkeit** (bei 46 dB SNR)
- **Stereo-/Monoschwelle** (1kHz < 26 dBr Kanaltrennung)
- **RDS-Verhalten** im Praxistest
- **Trennschärfe**
- **Spiegelfrequenzen**
- **Hörtest**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## AV-Receiver

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### Allgemeines

- **Leistungsaufnahme (Watt)** bei ausgeschaltetem Gerät, Bereitschaftsbetrieb, Betrieb

### Verstärkerteil

- **Maximale Ausgangsleistung Stereo (Watt)** bei 8  $\Omega$ /6  $\Omega$ / 4  $\Omega$
- **Maximale Leistung alle Kanäle gleichzeitig(Watt)** bei 8  $\Omega$ /6  $\Omega$ / 4  $\Omega$
- **Rauschabstand (dBr)** bezogen auf 5 Watt, 8  $\Omega$
- **Verzerrungen (THD+N)**
- **Impulsverhalten**
- **Störgeräuschunterdrückung**
- **Schutz der Endstufen**

### Radio-Empfang (Tunerteil)

- **Tunerempfindlichkeit**
- **Klirrfaktor**
- **Pilottonunterdrückung**
- **Signal-Rauschabstand**
- **Praxistest RDS Funktionen**

### Videoteil

- **Videofrequenzgang**
- **analoges Video: Luminanzrauschen**
- **analoges Video: Chrominanzrauschen AM**
- **analoges Video: Chrominanzrauschen PM**
- **Übersprechen Video -> Audio ohne Video**
- **Übersprechen Video -> Audio mit Video**
- **Übersprechen Audio -> Video**
- **HDMI: Praxistest im Betrieb mit DVD-Player 576/50i (2 Monitore)**
- **HDMI: Praxistest im Betrieb mit Blu-ray-Player 720/60p (2 Monitore)**
- **HDMI: Praxistest im Betrieb mit Blu-ray-Player 1080/24p (2 Monitore)**
- **HDMI: Praxistest im Betrieb mit langem HDMI-Kabel (12 Meter), höchste störungsfreie Auflösung**
- **HDMI-Bildauflösung (PAL auf 1080)**
- **Qualität der Digitalumsetzung YUV-576i-> HDMI-576i**
- **Qualität Scaling/Deinterlacing YUV-576i->HDMI-576p/1080i/1080p**
- **Ausstattungsmerkmal: Durchleitung des HDMI-Signals im Standby**
- **Qualität der Umsetzung analog YUV -> HDMI 576p**
- **Qualität der Umsetzung analog YUV -> HDMI 1080i**



- **Qualität der Umsetzung analog YUV -> HDMI 720pi**

### **Ausstattung**

- **Konfigurationsmöglichkeiten für Lautsprecher und Bassmanagement**
- **Wirksamkeit der Einmessautomatik**
- **Anschlüsse**

### **Hörtest**

- **Ausführliche Hörtests mit mehreren geschulten Hörern an Umschaltanlage (A/B-Vergleich) im optimierten Hörraum.**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## **Batterien / Akkus**

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

- **Nennkapazität (Herstellerangabe)**
- **Istkapazität**
- **Ladekurve**
- **Entladekurve**
- **Innenwiderstand nach 1 Stunde Entladung**
- **Innenwiderstand nach 90% Entladezeit**
- **Preis/Leistung (mAh pro Euro)**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## Blu-ray Player/ Recorder

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### Allgemeines

- **Startzeit aus Standby**
- **Maximales Betriebsgeräusch (dB/sonne)**
- **Einlesezeit Blu-ray / DVD**
- **Navigationsgeschwindigkeit Blu-ray / DVD**

### HDMI-Ausgang

- **Bildauflösung (Frequenzgangabweichung oder oberste Grenzfrequenz in %)**
- **Farbdecodierung RGB (Abweichungen in % oder Digits)**
- **Bilddynamik (% vom Normbereich)**
- **Darstellung von Ultraschwarz (% vom Normbereich)**
- **Darstellung von Ultraweiß (% vom Normbereich)**
- **Videopegelgenauigkeit (Abweichung in % oder Digits)**
- **Overscan bei 1080i/1080p (%)**
- **Sehtest**

### Analogton-Ausgang

- **Frequenzgang-Abweichung (dB)**
- **Analogton: Rauschabstand (dBr S/N)**
- **Analogton: Kanaltrennung (dBr)**
- **Analogton: Verzerrungen (% THD+N)**
- **Hörtest (analog+digital)**

### Aufnahme-Funktion

- **Tuner-Tests wie bei Settop-Boxen**
- **Encoder-Tests (dynamischer Videofrequenzgang) wie bei DVD-Recordern**

### Laufwerk

- **Störungen durch Oberflächenfehler CD (mm)**
- **Störungen durch Informationsspurfehler CD**
- **Störungen durch Kratzer auf DVD**
- **Störungen durch Black-Dots auf DVD**
- **Störungen durch Fingerabdrücke auf DVD**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## DVD/Blu-ray Komplettanlagen

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### *DVD-Player/Blu-ray Player*

...wie bei Tests von DVD/Blu-ray Playern

### *Verstärker*

...wie bei Verstärkertests / AV-Receiver

### *Lautsprecher*

...wie bei Lautsprechertests

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## DVD-Player / Recorder

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### *Ausstattung*

- Diverse Prüfpunkte einschließlich Funktionen zum zeitversetzten Fernsehen, Aufnahmetimer und unterstützte Sonderformate für Discs und Multimedia-Dateien.

### *HDMI-Ausgang*

- Bildauflösung (Frequenzgangabweichung oder oberste Grenzfrequenz in %)
- Farbdecodierung RGB (Abweichungen in % oder Digits)
- Bilddynamik (% vom Normbereich)
- Darstellung von Ultraschwarz (% vom Normbereich)
- Darstellung von Ultraweiß (% vom Normbereich)
- Videopegelgenauigkeit (Abweichung in % oder Digits)
- Overscan bei 1080i/1080p (%)
- Sehtest

### *Analoge Videoanschlüsse (Aufnahme und Wiedergabe bei Recordern)*

- Videofrequenzgang
- Bildrauschen (Helligkeits- und Farbrauschen)
- Verzerrungen des Bildsignals (2T-Impuls)
- Pegelgenauigkeit der Sync-Signale
- Graustufenlinearität
- Farbneutralität (Pegel und Phase)
- Videotiming (Sync Duration, Field Duration, Field Jitter,...)

### *Qualität des Video-Encodings (bei DVD-Recordern)*

- Messungen an bewegten Videofrequenzgängen verschiedener Geschwindigkeiten
- Sehtests mit kritischen Szenen

### **Audio-Ausgänge (analog+digital)**

- **Jitter (ns, %UI):** Qualität des Digitaltons
- **Frequenzgang Abweichung (dB):** Klangtreue
- **Rauschabstand (dBr S/N)**
- **Kanaltrennung (dBr)**
- **Verzerrungen (% THD+N)**
- **Hörtest**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

### **Fernseher (LCD –TV, Plasma-TV,...)**

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

#### **Videoverarbeitung**

- **Subjektive Überprüfung analoger und digitaler SDTV- & HDTV-Video-Eingänge:** FBAS, S-Video (Y/C), RGB (Scart-RGB, 15k-RGB), YUV (YpbPr-576i/-576p/-720p/-1080i), BNC, VGA, DVI, HDMI
- **Auflösung:** Horizontalauflösung, Vertikalauflösung, Farbauflösung, an verschiedenen Video-Eingängen,
- **Skalierung und Filterung**
- **Y/C-Delay, PbPr/CbCr-Delay**
- **Vollbildverarbeitung (De-Interlacing):** Filmmode SDTV & HDTV, TV-Mode (Kantenglättung)

#### **SDTV & HDTV**

- **Overscan:** Überprüfung des Bildbeschnitts in Prozent oder Pixel
- **Pixelmapping:** exakte Skalierung von 720p/1080i/p-Quellen auf 720p/1080i/p-Monitoren
- **Geometrie:** Überprüfung der korrekten Darstellung. Arbeiten alle Bildformate ordnungsgemäß? Sind alle wichtigen Bildformate vorhanden?
- **PC-Signale:** Darstellungsqualität von VESA-Auflösungen/VESA-Modi über VGA, DVI, HDMI
- **AV-Sync:** Video/Audio-Delay absolut (Tonausgang Bildquelle) und relativ (via Audio-Ausgang oder Lautsprecher am TV)
- **24p-Verarbeitung:** Darstellungsqualität von nativen 24p-Blu-ray-Signalen. Überprüfung auf native Bewegungsphase (Mikrostottern, 3:2-Pulldown-Stottern), Überprüfung auf Inverse Telecine Feature (24p-Darstellung bei 60 Hz-Zuspielung von Filmquellen)
- **Motion Compensation:** Artefaktfreiheit und Güte der Bewegungsglättung von Motion Compensation-Schaltungen
- **Bewegungsdarstellung:** visuelle Überprüfung der Bewegungsschärfe verschiedener Videosignale (Filmmaterial, TV-Material, SDTV, HDTV) mit und ohne Motion Compensation-Schaltungen, Überprüfung auf Artefaktfreiheit (Schmierer, Doppel-/Mehrfach-Konturen, Schattenbildung, Kontrast- und Farbintensitäts-Verlust) und natürliche Bewegungsphase

- **Reaktionszeit:** Erfassung der Schaltzeit (Grey to Grey), Rise-Time (Black to White), Fall-Time (White to Black). Bei verschiedenen Helligkeitssprüngen und Bildwiederholfräquenzen
- **Allgemeine Darstellungsqualität:** Großflächenflackern, Zeilenflimmern, Moireebildung, visuelle Überprüfung der Abstufungsfähigkeit in Farbverläufen (Farbtiefe, Dithering), Differenzierungsfähigkeit (Normschwarz, Normweiß, Ultraschwarz, Ultraweiß), Homogenität, Blickwinkelabhängigkeit

### *Licht- und Kontrastmessungen*

- **Maximale Leuchtdichte:** Messung wahlweise in fl oder  $\text{cd}/\text{m}^2$ , Erfassung der durchschnittlichen Vollflächenhelligkeit. Wahlweise 9 (Ansi) oder 13 Messfelder (EBU 3325) und Spitzenweißes (25%-Fläche, 1%-Fläche)
- **Homogenität:** Abweichung der Leuchtdichte von Schwarz, Grau oder Weiß über die Bildschirmfläche, Erfassung von wahlweise 9 oder 13 Messpunkten
- **Kontrast:** Erfassung nach On/Off-Methode, Im-Bild-Methode (verschiedene Verfahren) und nach ANSI (16-Feld Schachbrett)
- **Stabilität / Display Load:** Erfassung der maximalen Leuchtdichte in Abhängigkeit der relativen Fläche des Bezugsweißes (Dimming-Schaltungen bei LCD, Strombegrenzung bei PDP)
- **Elektrooptische Transferkurve (Gamma):** Erfassung der Gamma-Charakteristik und Erfassung der Abweichung zu einer idealen Kurve mit beliebigem Referenzwert (z.B.: 1,8...2,8)
- **Remissionsgrad:** Vergleich der Leuchtdichte zwischen der Oberfläche eines Bildschirms mit einem Referenzweiß zur Berechnung des Aufhellungsgrads und Hellraumkontrastes eines Bildschirms
- **Reflektionsgrad:** Messung der Entspiegelungsgüte eines Displays, Erfassung verschiedener Spiegelungsarten (gerichtet/diffus)
- **Blickwinkelabhängigkeit / Goniometrische Messungen :** Erfassung von Helligkeit, Kontrast, Gamma und Farbwiedergabe über verschiedene horizontale Versatzwinkel

### *Farbmessungen*

- **Gamut:** Messung des Farbumfangs eines Displays, Überprüfung der Abweichung zu verschiedenen gängigen Gamuts (EBU, Rec BT.709, SMPTE C RGB, sRGB, Adobe RGB...)
- **Color Decoding:** Messung der RGB-Farbpegel, Überprüfung der Abweichung zu gängigen Farbmatrizen (ITU BT.601/709)
- **Grey-Tracking:** Abweichung der Farbtemperatur und des Farbortes über die Helligkeit
- **Mischfarbendarstellung:** Überprüfung der Abweichung des Farbortes im dreidimensionalen Farbraum (Y, x, y) anhand von 15 Referenzfarbproben nach EBU Tech 3325
- **Spektrum:** Analyse der Wellenlängenzusammensetzung der Lichtquelle des Monitors
- **Blickwinkelabhängige Farbmessungen**

### *3D-Messungen*

- Erfassung farbtechnischer und lichttechnischer Eigenschaften: Helligkeit, Farbtreue, Kontrast
- Qualität der 2D zu 3D Konvertierung: Plausibilität des Raumeindrucks, welche Bildquellen können zu 3D gewandelt werden, subjektive Beschreibung des Tragekomforts evtl. Brillen und Sehkomfort im 3D-Betrieb.

### *Stromverbrauch und Energie*

- Leistungsaufnahme: Wirkleistungsaufnahme (Watt) bei verschiedenen Betriebszuständen: Bildeinstellung und Testbild beeinflusst die Leistungsaufnahme
- Blindleistung
- Energie-Effizienz: relativer Energieverbrauch unter Berücksichtigung von Leuchtdichte und Bildfläche (cd/W)
- Abwärme: Thermografiebild, Erfassung von Spitzentemperatur und Temperaturverteilung
- Standby-Verbrauch: Wirkleistungsaufnahme in Watt
- Kostenabschätzung: voraussichtliche Abschätzung der jährlichen Energiekosten unter praxisnahem Betrieb (Standard-Einstellung „out of the box“, tägliche Betriebsdauer 3,5 h, sonst Standby, durchschnittliche Stromkosten Privatkunden)

### *Audiomessungen*

- Kopfhörerausgang: Audiofrequenzgang, Rauschen, maximaler Spannungspegel/Klirrgrad (THD), subjektiver Klang
- digitaler Tonausgang: Taktabweichung (Jitter)
- AV-Sync: Video/Audio-Delay absolut (Tonausgang Bildquelle) und relativ (via Audio-Ausgänge am TV)
- Lautsprecher: Klirr, maximale Ausgangslautstärke, subjektiver Klang
- Betriebsgeräusch: Erfassung des Betriebsgeräusches in dB(A) und Sone

### *Bedienung/Usability*

- Bedienungsanleitung: Vollständigkeit der Information, Verständlichkeit, Übersichtlichkeit, Anzahl der Sprachen, ggf. Bewertung nach DIN EN 62079 für Gebrauchstauglichkeitsprüfungen
- Fernbedienung: Intuitive Zusammenstellung und Beschriftung der Tasten, Druckpunkt, Beleuchtung, Stromversorgung, Haptik (Gewicht/Schwerpunkt, Maße, Griffigkeit)
- Menü: Reaktionszeit, Aufbau/Übersichtlichkeit, grafische Gestaltung, Anzahl der Sprachen, Rückmeldung über Eigenschaften des eingehenden TV-/Video-Signals
- Komfort: Sind alle für bequemes Fernsehen wichtigen Funktionen vorhanden und gut bedienbar? Beispielsweise Senderliste, Programmvorsortierung, Sendeditierfunktionen, Programmtausch
- Zugänglichkeit und Beschriftung der Anschlüsse

### ***Funktionalität***

- **Art und Anzahl der Video-Eingänge**
- **Art und Anzahl der TV-Tuner (analog, DVB-T, DVB-C, DVB-S, DVB-S2, CI+, HD+)**
- **Bildregler: Speicherverhalten, Voreinstellung, Art und Anzahl der Bildparameter**
- **Multimedia-Zusatzausstattung: DLNA-Streaming, USB-Mediaplayer, Internet-Funktionen**
- **Umfang des Zubehörs**

### ***Mechanische Qualität***

- **Kratzempfindlichkeit von Display und Gehäuse**
- **Stabilität des Standfußes**
- **Bearbeitungsgüte des Chassis: Entgratung, Scharfkantigkeit, abstehende Teile**

### ***Empfangsteil/Tuner***

**...wie bei Settop-Boxen**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## **Handys**

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### ***Allgemeines***

- **Sende- und Empfangsqualität bei Sprache und Datenempfang**
- **Sendeleistung**
- **Akkulaufzeit beim Telefonieren mit definierten Send- und Empfangsbedingungen**

### ***Display***

- **maximale Helligkeit des Display's / Ablesbarkeit bei Sonneneinstrahlung**
- **Auflösung**
- **Farbneutralität**
- **Helligkeitsverteilung**
- **Kontrast(2:2 Ansi und ON/OFF)**
- **Blickwinkelabhängigkeit**
- **Reflexionen**

### ***Foto- und Videoqualität***

- **Kamera-Auflösung**
- **Kamera-Brennweiten (optisch,dig etc.)**
- **Geometrische Verzerrungen**
- **Farbproduktion bei minimaler Beleuchtung**
- **Sehtest Stilleben Kunstlicht**
- **Sehtest Stilleben Tageslicht**
- **Auslöseverzögerung**

### *Tonqualität der eingebauten Lautsprecher*

- Audiofrequenzgang
- Klirrfaktor (THD+N)

### *Tonqualität am Audio-Ausgang*

- Audiofrequenzgang
- THD+N
- SNR

### *Mikrofon*

- Sprachaufnahme vom künstlichen Mund
- Windempfindlichkeit
- Audiofrequenzgang
- Verzerrungen (THD+N) und Übersteuerungsfestigkeit
- Rauschunterdrückung /Noise-Canceling
- Freisprecheinrichtung : Messung mit Mikrofon in 1m Entfernung

### *Radioempfang/Tuner*

...wie bei anderen Geräten mit Tuner, z.B. AV-Receiver

### *Musik-Wiedergabe*

...wie bei den Prüfungen zu MP3-Playern

### *Ausstattung*

...diverse Prüfpunkte, sehr detailliert

### *Bedienung*

...diverse Prüfpunkte, sehr detailliert

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## Headsets

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### *Kopfhörer*

**...wie bei Kopfhörertests**

### *Mikrofon*

- Sprachaufnahme vom künstlichen Mund
- Klang (Hörtest)
- Windempfindlichkeit
- Audiofrequenzgang
- Eingangsempfindlichkeit
- Innenwiderstand
- Verzerrungen (THD+N) und Übersteuerungsfestigkeit
- Rauschunterdrückung /Noise-Canceling
- Unterdrückung von S-Lauten und Plopp-Geräuschen

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## iPod-Dockingstations

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### *Klang*

**...wie bei Lautsprechern**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## IPTV Settop-Boxen

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### *Bildqualität*

**...wie bei Settop-Boxen**

### *Tonqualität*

**...wie bei Settop-Boxen**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.



## Kopfhörer

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

- **Klang (Hörtest)**
- **Klangtreue (dB): Frequenzgang-Abweichung**
- **Eingangsempfindlichkeit (mV): Spannung für 94 dB SPL Schalldruck**
- **Maximale Lautstärke (dB SPL): Rauschen nach IEC 60268-1**
- **Maximale unverzerrte Lautstärke (dB SPL): mit Sinuston**
- **Impedanzverlauf: Diagramm, aus dem sich minimale und maximale Impedanz ablesen lassen**
- **Verzerrungen (%): Klirrgang über Frequenz oder Pegel**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## Küchenradios

Tests und Messungen auf Anfrage.

## Lautsprecher (einzelne Boxen und 5.1-Sets)

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

- **Klangtreue (dB): Frequenzgang-Abweichung**
- **Nachschwingzeit: Tiefton, Mittelton, Hochton**
- **Maximale unverzerrte Lautstärke (dB SPL)**
- **Rauschen aus Lautsprecher (sone oder dB (A) SPL): bei aktiven Lautsprechern**
- **Verzerrungen (%): Klirrgang**
- **Impedanzabweichungen ( $\Omega$  oder %): Klirrgang**
- **Rundstrahlverhalten/Abstrahlverhalten (Diagramm): Frequenzgang über unterschiedliche horizontale und vertikale Winkel**
- **Empfindlichkeit (dB SPL): bei 1W/1m**
- **Untere Grenzfrequenz**
- **Hörtest: über identische Verstärker und Schaltung im akustisch optimierten Hörraum**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## Media Center-PCs

Tests und Messungen auf Anfrage.

## Media-Receiver / DLNA-clients

Tests und Messungen auf Anfrage.

## Mikroanlagen

Tests und Messungen auf Anfrage.

## Monitore

Ähnlich zu Fernsehern, Tests und Messungen auf Anfrage.

## MP3-Player

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### *Allgemeines/Ausstattung*

- **Akkulaufzeit in verschiedenen Betriebsarten**
- **interner Speicher, Möglichkeit zur Speichererweiterung**
- **Steuerung des Players durch berührungsempfindliche Elemente**
- **eingebaute Uhr**
- **Stoppuhr**
- **eingebautes Mikrofon**
- **eingebaute Lautsprecher**
- **Favoriten Verwaltung**
- **Playlisten erstellbar**
- **Automatische Abschaltung**
- **Einbindung als Systemlaufwerk**
- **Übertragung von abspielbarer Musik ohne zusätzliche Software**
- **Übertragung von Mediendateien per Mediabibliothek des Windows Media Players**
- **Verwendungsmöglichkeit als mobiler Datenträger**
- **Tastensperre**
- **integrierte Spiele**
- **Möglichkeit zur Einbindung von eigenen Hintergrundlogos**

### *Funktionsumfang*

Wiedergabefunktionen (Musikdateien)

- **Abspiel- und Stoppfunktion mit Pause (Play/Stop/Pause)**
- **Überspringen (skip)**
- **sekundengenaue Resume Funktion**
- **Vorlauf- und Rücklauffunktion (fast forward/backward) bei allen unterstützten Formaten**
- **Statusanzeige (abgelaufene Spielzeit, verbleibende Spielzeit...)**
- **"Zufallswiedergabe**
- **(shuffle/random-play)"**
- **"Anspielautomatik**

- **(intro-scan)"**
- **Wiederholfunktionen (repeat-play)**
- **Titelprogrammierung für Wiedergabe**
- **Titelnamen-Suchlauf**

#### Verzeichnisnavigation

- **eindeutige Kennzeichnung von Verzeichnissen**
- **längere Datei- oder Verzeichnisnamen per Laufschrift**
- **direktes Löschen von Titeln**
- **variable Wiedergabegeschwindigkeit (Hörbuchfunktion)**

#### Wiedergabefunktionen (Bilddateien)

- **Diashow**
- **Drehen der Bilder nach links und rechts**
- **Exif-Daten auslesen und darstellen**
- **Anzeige der Bildauflösung**
- **interne direkte Skalierung der Bilder (kein vorkalieren der Bilder)**
- **Hintergrundmusik**
- **direktes Löschen von Titeln**

#### Wiedergabefunktionen (Videodateien)

- **Abspiel- und Stoppfunktion mit Pause (Play/Stop/Pause)**
- **Überspringen (skip)**
- **Sekundengenaue Resume Funktion**
- **manuelle Sprungmarken innerhalb des Filmes setzen**
- **Vorlauf- und Rücklauffunktion (fast forward/backward) bei allen unterstützten Formaten**
- **Statusanzeige (abgelaufene Spielzeit, verbleibende Spielzeit...)**
- **Verzeichnissnavigation**
- **Vollbilddarstellung**
- **Direktes Löschen von Titeln**

#### Aufnahmefunktionen

- **Aufnahmeformate**
- **Aufnahmequalität (unterstützte Datenraten)**
- **automatische Trennung bei Aufnahme (auto indexing)**
- **Tonaussteuerung**

#### *Tonqualität am Audio-Ausgang*

- **Klangtreue (max. Pegel-Abweichung 20 Hz-20 kHz)**
- **maximaler Audiopegel**
- **Störgeräusche (SNR)**
- **Kanaltrennung (L/R)**

- Verzerrungen (THD+N bei 1 kHz)
- Hörtest

### *Tonqualität des Kopfhörers*

- Klangtreue (dB): max. Pegel-Abweichung, Kunstkopf-Messung
- Verzerrungen (%): Klirrgang über Frequenz bei 94 dB
- minimale Impedanz ( $\Omega$ )
- maximale Impedanzabweichung 20Hz - 20 kHz ( $\Omega$ )
- maximale Kopfhörerlautstärke bei neutralem oder ausgeschaltetem Equalizer am mitgelieferten Player (Rauschen IEC 60268-1; EQ: aus/neutral)
- maximaler Schalldruck am mitgelieferten Player nach Norm DIN EN 50332 (dB SPL)
- maximale unverzerrte Kopfhörerlautstärke (dB SPL) : bei 1 kHz, 1% THD
- Hörtest

### *Tonqualität am belasteten Kopfhörerausgang*

- Klangtreue (dB): max. Pegel-Abweichung, belastet mit 32 Ohm
- Störgeräusche Stereo (dB SNR): belastet mit 32 Ohm
- Kanaltrennung (dB): L/R, belastet mit 32 Ohm
- Verzerrungen (% THD+N): belastet mit 32 Ohm
- Hörtest

### *Tonqualität am digitalen Ausgang*

- Jitter (ns, %UI)
- Frequenzgang

### *Dateiformat-Kompatibilitäten*

- MP3 (Fraunhofer) mit unterstützten Datenraten kBit/s
- Qualität und Informationsgehalt des MP3-Menu
- Musikformate: MP3-Pro, WMA, WAV, OGG, AAC, FLAC
- Bildformate: BMP, GIF, GIF animiert, JPG, PNG
- Videoformate: DivX, FLV (Flash Video z.B. Youtube), H.264 (Low Complexity Baseline Profile), MotionJPG, MOV, MP4, WMV, WMV(DRM), XviD
- Textformate: txt, doc, html
- Liedtexte: LRC, SRT, TXT

## portable DVD-/Blu-ray Player

Tests und Messungen auf Anfrage.

## portable Medienplayer (Video und Audio)

Tests und Messungen auf Anfrage.

## Projektoren (LCD -, DLP-, D-ILA, SXRD)

Tests und Messungen auf Anfrage.

## Radiorecorder

Tests und Messungen auf Anfrage.

## Settop-Boxen (DVB-S/S2, DVB-C, DVB-T und IPTV; auch HDTV-Messungen)

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### Allgemeines

- **Startzeit aus Standby**
- **Maximales Betriebsgeräusch (dB/sonne)**
- **Umschaltzeiten**
- **Stromverbrauch in verschiedenen Betriebszuständen**

### HDMI-Ausgang

- **Bildauflösung (Frequenzgangabweichung oder oberste Grenzfrequenz in %)**
- **Farbdecodierung RGB (Abweichungen in % oder Digits)**
- **Bilddynamik (% vom Normbereich)**
- **Darstellung von Ultraschwarz (% vom Normbereich)**
- **Darstellung von Ultraweiß (% vom Normbereich)**
- **Videopegelgenauigkeit (Abweichung in % oder Digits)**
- **Overscan bei 1080i/1080p (%)**
- **Sehtest**

### Analogton-Ausgang

- **Frequenzgang-Abweichung (dB)**
- **Analogton: Rauschabstand (dBr S/N)**
- **Analogton: Kanaltrennung (dBr)**
- **Analogton: Verzerrungen (% THD+N)**
- **Hörtest (analog+digital)**

### *Tuner*

- **Empfindlichkeit: minimaler Pegel für gutes Bild**
- **Verhalten bei Signalunterbrechungen**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## **Soundkarten (PC)**

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### *Audio-Ausgänge (analog+digital)*

- **Wandlerlinearität**
- **Jitter (ns, %UI): Qualität des Digitaltons**
- **Frequenzgang Abweichung (dB): Klangtreue**
- **Rauschabstand (dBr S/N)**
- **Kanaltrennung (dB)**
- **Verzerrungen (% THD+N)**
- **Hörtest**

### *Tonqualität am belasteten Kopfhörerausgang*

- **Klangtreue (dB): max. Pegel-Abweichung, belastet mit 32 Ohm**
- **Störgeräusche Stereo (dB SNR): belastet mit 32 Ohm**
- **Kanaltrennung (dB): L/R, belastet mit 32 Ohm**
- **Verzerrungen (% THD+N): belastet mit 32 Ohm**
- **Hörtest**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## **Subwoofer**

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

- **Klangtreue (dB): Frequenzgang-Abweichung**
- **Nachschwingzeit**
- **Maximale unverzerrte Lautstärke (dB SPL)**
- **Rauschen aus Lautsprecher (sone oder dB (A) SPL)**
- **Verzerrungen (%): Klirrgang**
- **Obere und Untere Grenzfrequenz**
- **Hörtest: über identische Verstärker und Schaltanlage im akustisch optimierten Hörraum**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## Uhrenradios

Tests und Messungen auf Anfrage.

## Video-Kabel

Tests und Messungen auf Anfrage.

## Videokameras / Überwachungskameras

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### *Bildqualität*

- **Farbtreue (Farbraum, Weißpunkt, Greytracking)**
- **Graustufengenauigkeit**
- **Auflösung Helligkeit (Luminanz)**
- **Auflösung Farbe (Chroma)**
- **ANSI-Kontrast**
- **maximaler Kontrastumfang**
- **maximale/ mittlere Helligkeit**
- **Schwarzwert**
- **Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung**
- **Pixelgenaue Auflösung**
- **Bildhelligkeit bei 60° Blickwinkel**
- **Kontrastverhältnis bei 60° Blickwinkel**
- **Sehtest: Wiedergabe von Hauttönen, verschiedene Lichtbedingungen**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## Videoprozessoren

Tests und Messungen auf Anfrage.

## Videoschnittkarten (PC)

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### *Qualität der Videoeingänge*

**...wie bei den Prüfungen zu DVD/Blu-ray Recordern**

### *Qualität der Videoausgänge*

**...wie bei den Prüfungen zu DVD/Blu-ray Playern**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

## Weltempfänger

Für diese Produkte können wir unter anderem folgende Prüfungen durchführen:

### Allgemeines

- **Stromverbrauch im Standby Betrieb**
- **Stromverbrauch Standby mit aktivem Timer / LCD-Hintergrundbeleuchtung**
- **Stromverbrauch im Betrieb**
- **Stereo Signalverarbeitung**
- **Batterietyp /Netzbetrieb möglich**
- **Zeitzonekarte auf dem Gehäuse**

### Tonqualität am unbelasteten Kopfhörerausgang

- **Klangtreue (max. Pegel-Abweichung 20 Hz-20 kHz)**
- **maximaler Audiopegel (bei Verwendung als Line-out)**
- **Störgeräusche (SNR)**
- **Kanaltrennung (L/R)**
- **Verzerrungen(THD+N bei 1 kHz)**
- **Tonqualität des Kopfhörers**
- **Klangtreue (max. Pegel-Abweichung, Kunstkopf-Messung)**
- **Verzerrungen, frequenzabhängig (Klirrgang über Frequenz bei 94 dB)**
- **minimale Impedanz (20Hz - 20 kHz)**
- **maximale Kopfhörerlautstärke an mitgelieferten Player (IEC 60268-1)**
- **maximale unverzerrte Kopfhörerlautstärke (1 kHz / 1% THD)**

### Tonqualität am Kopfhörerausgang

- **Klangtreue (dB): max. Pegel-Abweichung, belastet mit 32 Ohm**
- **Störgeräusche Stereo (dB SNR): belastet mit 32 Ohm**
- **Kanaltrennung (dB): L/R, belastet mit 32 Ohm**
- **Verzerrungen (% THD+N): belastet mit 32 Ohm**
- **Hörtest**

### Tonqualität der Lautsprecher

... wie bei anderen Geräten

### Anzeigefunktionen

- **Beleuchtetes Display oder aktiv leuchtende Anzeigen (LED/ LCD)**
- **Nachtlichtfunktion**
- **Dimmbares Display oder Anzeigen**
- **entspiegeltes Display**
- **deutlich lesbare Anzeige, auch bei seitlicher Betrachtung**
- **Anzeige der aktiven Alarmfunktionen**
- **Anzeige der aktuellen Radio-Frequenz (digital)**

- **Anzeige aller weiteren wichtigen Funktionen im Display**
- **Uhrzeit Projektion**
- **Datums- und Wochentagsanzeige im deutschen Format**
- **Batteriestatusanzeige**

### *Tunerfunktionen*

- **Empfangsbereich UKW, KW, MW, LW**
- **Schrittweite UKW, KW, MW, LW**
- **Feldstärkenanzeige (S-Meter)**
- **Preemphase/Deemphase umschaltbar**
- **Single Side-Band (SSB) / Dual Conversion**
- **Narrow/Wide Umschalter (ZF)**
- **Local / DX-Schalter**
- **Anzahl der Programmplätze**
- **automatischer Sendersuchlauf**
- **RDS-Funktion**
- **Mono/Stereo Umschaltung**
- **Frequenzdirekteingabe**

### *Tonqualität Tuner*

- **Klangtreue FM**
- **Kanaltrennung (dB) bei verschiedenen Eingangspegeln**
- **Verzerrungen (%) bei verschiedenen Eingangspegeln**
- **Signal-Rauschabstand (dB) bei verschiedenen Eingangspegeln**
- **Pilottondämpfung (dB)**
- **Eingangsempfindlichkeit Stereo**
- **Stereo-/Monoschwelle**
- **Sendererkennung bei Auto-Suchlauf**

Weitere Tests und Messungen auf Anfrage.

# Anhang A: Weitere Dienstleistungen im Zusammenhang mit unseren Tests und Messungen

---

Mit der reinen Auflistung von Mess- und Testergebnissen ist es in vielen Fällen nicht getan, deshalb bieten wir ergänzend eine Reihe von Zusatzleistungen.

## Zusatzleistungen für Verlagskunden

- **Erstellen von Produktfotos (inklusive Nachbearbeitung und Freistellern)**
- **Verfassen von Testberichten**
- **Verfassen von Grundlagenartikeln**
- **Erstellen von Bewertungstabellen**
- **Organisieren von Testfeldern**
- **Erfassen von Idealeinstellungen**
- **Direkte Gespräche mit Herstellern (bei Bedarf)**
- **Ausarbeiten und Beschreiben von Testverfahren**

## Zusatzleistungen für Industriekunden

- **Erstellung von Pflichtenheften/Lastenheften und Spezifikationslisten**
- **Überprüfung von Spezifikationen**
- **Dokumentation von Produktfehlern**
- **Serienprüfungen mit Vergleich zum Vorserien/oder Vorjahresmodell**
- **Remissionsprüfungen**
- **Produktoptimierung in Zusammenarbeit mit den Entwicklern**
- **zielgerichtete Schulungen**
- **Telefonkonferenzen bei Auffälligkeiten**

# Anhang B:

## Messgeräte und Laborausstattung

---

Im Testlabor AV T.O.P. Messtechnik GmbH kommen modernste Messgeräte zum Einsatz. Wir legen viel Wert auf die Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit unserer Ergebnisse. Unser Team besteht aus vielen langjährig erfahrenen Testern und Messtechnikern im Bereich der Unterhaltungselektronik.

### Auszug der Messgeräte in unserem Labor

- **Communication Tester Rohde&Schwarz CMU 200**
- **Analoger Videogenerator Rohde&Schwarz SAF**
- **Video-Analyzer Rohde&Schwarz VSA**
- **TV Test Transmitter Rohde&Schwarz SFQ**
- **Digitaler Videogenerator Rohde&Schwarz DVSG**
- **Audio-Analyzer Rohde&Schwarz UPL**
- **Spectrum Analyzer Rohde & Schwarz FSP**
- **Audio-Analyzer Neutrik A2-D**
- **Farbspektrometer Konica Minolta CS-2000**
- **Videogenerator Quantum Data 802**
- **Kunstkopf Neuman KU 100**
- **Wärmebildkamera Fluke**
- **Exakt ansteuerbarer Drehteller für Winkelmessungen**
- **Oszilloskope von Agilent und Hameg**
- **Ulbricht-Kugel von Esser und Testcharts**
- **Mikrofone, Verstärker, Kalibriergeräte und künstlicher Mund von Bruel & Kjaer**
- **HDMI-Messplatz (AVTOP - Eigenentwicklung)**
- **Mehrkanal-Lastwiderstände für Verstärkertests (AVTOP-Eigenentwicklung)**
- **Sehr große Sammlung an Testbildern und Testtönen (inkl. AVTOP-Eigenentwicklungen)**
- **Akustik-Box zur Messung von Geräuschemissionen (AVTOP-Eigenentwicklung)**
- **uvm.**

### Weitere Ausstattung des Labors

- **Akustisch optimierter Hörraum, komplett abgekapselt <30 dB SPL Grundgeräusch**
- **Schaltanlage für vergleichende Hörtests**
- **Völlig abgedunkelter TV-Testraum mit D65-Beleuchtung**
- **Referenzgeräte aus allen Produktkategorien, die den Stand der Technik widerspiegeln**
- **Foto-Studio für Produktfotos**
- **Saubere Stromführung mit getrennten Phasen und Netzfiltern für Test- und Messgeräte**
- **uvm.**