

# MUSIKALITÄT IN DIGITALER VOLLENDUNG

Moderne Hochleistungselektronik hat die Aufgabe, Musik in der Echtheit des Originals wiederzugeben. Das ist weit mehr als der Ablauf elektronischer Vorgänge: In der packenden Darstellung von Emotionen und Empfindungen zeigt sich die Krönung der Musikalität.

Ein Jahrhundert musikalischer Erfahrung macht Yamaha zum tonangebenden Spezialisten zukunftsorientierter Technologien.

Im eigenen Hause entwickelte und gefertigte LSIs setzen weltweit hohe Standards für elektronische Musikinstrumente und CD-Player.

Die Erschließung neuartiger Metalle und synthetischer Materialien gewährleistet unübertroffene Präzision, verbunden mit der meisterhaften Qualität überlieferter Werkstoffe. Der Tradition als weltgrößter Hersteller hochangesehener Musikinstrumente verpflichtet, steht Yamaha für musikalische und handwerkliche Qualität, die Maßstäbe setzt.

*© beim Hersteller*

*Archiv Michael-Otto*



# CD-PLAYER VON YAMAHA HIGH-TECH MIT SEELE

## LSI-Technologie und Musikalität

Ein winziger LSI-Chip ist das Herz der CD-Player von Yamaha. Er steuert jede Funktion: von dem ungeheuer komplexen Prozeß der Laser-Abtastung bis hin zur Umwandlung des digitalen Signals, wo die Null- und Einfach-Informationen wieder musikalische Gestalt annehmen. Da der LSI die Qualität der Wiedergabe in ganz hohem Maße bestimmt, mußte er von Yamaha selbst entwickelt und gefertigt werden. Auf diese Weise kann jeder Chip den spezifischen Funktionen in jeder Komponente ideal angepaßt werden. Das ausgewogene Verhältnis von präziser Arbeitsweise, Produktionskosten und Zuverlässigkeit bestimmt die bestechende Qualität von Yamaha-Komponenten. Aus eigener Forschung, Entwicklung und Fertigung resultiert die optimale Anpassung der Bauteile an die gewünschte Funktion. Höchstes Können im Detail und musikalische Abstimmung haben ein hohes Ziel: Musikerleben in der Dimension des Originals.



## Verdoppelte Präzision

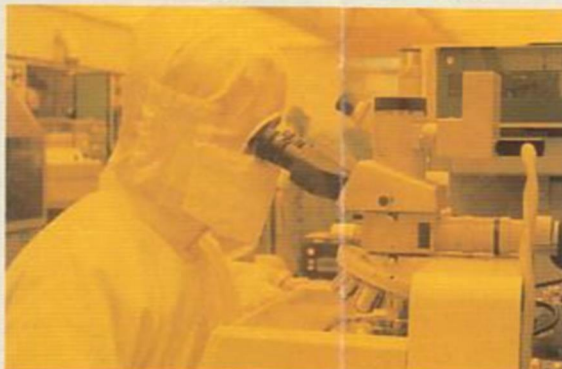
Der ungemein schwierige Prozeß der Umwandlung des auf einer CD gespeicherten digitalen Signals in ein analoges Audio-Signal beginnt mit der Wiederherstellung des digitalen Audio-Signals.

Die Vorgang basiert auf der Standard Sampling-Frequenz von 44,1 kHz. Viele CD-Player begnügen sich mit dieser Frequenz, um die Signalkurve aus den gelesenen Daten zu rekonstruieren. Wesentlich zuverlässiger gehen CD-Player von Yamaha vor: Ein Digitalfilter doppelter Auflösung verdoppelt die Sampling-Frequenz von 44,1 auf 88,3 kHz vor der D/A-Umwandlung. Phasenverschiebungen werden zuverlässig eliminiert, und das resultierende Quantisierungsrauschen liegt weit oberhalb der höchsten Frequenzen des Audio-Signals, so daß ein sehr einfacher Filter mit geringer Flankensteilheit die Sampling-Frequenz vom Musik-Signal trennen vermag. Diese intelligente Schaltung kommt ohne aufwendige Filter aus und verhindert dadurch Probleme wie Phasenverschiebungen, Rauschen und Verzerrungen. Im Spitzenmodell CD-2000 gewährleisten weitere technische Konstruktionsmerkmale überbore Signal-Qualität. Speziell konstruierte Digitalfilter werden völlig unabhängig für den rechten bzw. linken Kanal eingesetzt. Diese hochkarätigen Filter unterdrücken unerwünschte Welligkeit auf weniger als  $\pm 0,0025$  dB bei einem Rauschabstand von mindestens 90 dB zum Audio-Signal. Aus intelligentem Schaltungsaufwand resultiert die Klangreinheit der Referenz.

*© beim Hersteller  
Archiv Michael-Otto*



Die LSIs eines jeden CD-Players von Yamaha sind werkseigen entwickelt und gefertigt, um äußerste Wiedergabeprecision und Zuverlässigkeit zu gewährleisten.



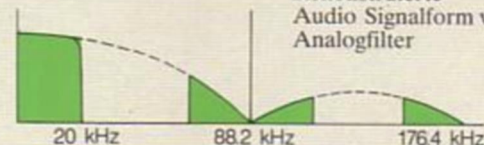
Die LSI-Fertigung ist ein wesentlicher Bestandteil der leistungsfähigen IC-Technologie des Hauses Yamaha. In Werkslabors werden die selbstentwickelten Schaltungen auf optimale Arbeitsweise in ganz bestimmten Komponenten zugeschnitten.

## Digitalfilter doppelter Auflösung

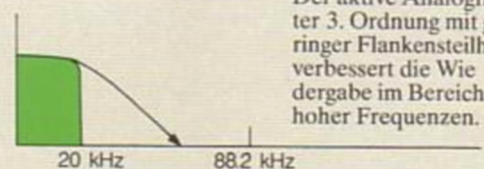
Ausgangs Signalform vor Analogfilter



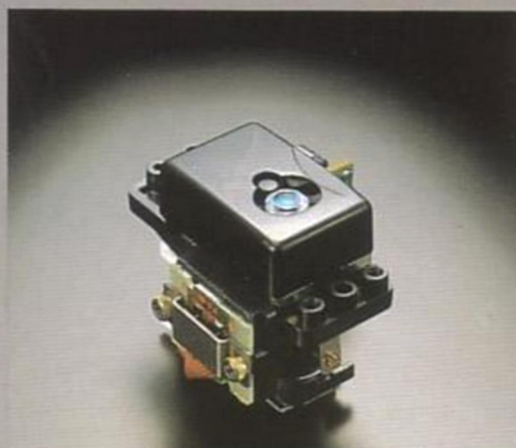
Rekonstruierte Audio Signalform vor Analogfilter



Der aktive Analogfilter 3. Ordnung mit geringer Flankensteilheit verbessert die Wiedergabe im Bereich hoher Frequenzen.



# YAMAHA:



Der Dreistrahl-Laser-Abtaster sorgt für extrem genaue Spurhaltung, eine Präzision, die durch den Auto Laser Power Control-Schaltkreis nochmals gesteigert wird.

## Garantie für unerreichte Präzision

Bevor das Signal hochspezialisierte Schaltungen erreicht, muß es von der CD abgelesen werden. Dazu bedienen sich Yamahas CD-Player eines aufwendigen Dreistrahl-Lasers, der Fehler bei der Abtastung und daraus resultierende Qualitätsminderung im Ansatz verhindert. Gegenüber der

Abtastung per Einstrahl-Laser verfügt Yamahas Konstruktion über die Vorzüge von zwei weiteren Laserstrahlen, mit denen die Genauigkeit der Spurhaltung kontrolliert wird. Der Auto Laser Power Control-Schaltkreis steigert die Präzision nochmals: minimale Abweichungen beim Prozeß der Abtastung werden in Echtzeit kompensiert. Auf der Plattenoberfläche vorhandene Störfaktoren haben keinen Einfluß auf die Qualität der Musikwiedergabe.

## Klangreinheit in höchsten Sphären

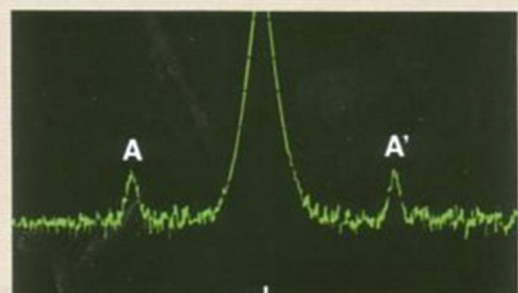
Die hohe Verpflichtung musikalischer Exzellenz – Tradition des Hauses Yamaha – gebietet die Ausschaltung jedes noch so geringen Störfaktors. Alle CD-Player verfügen über völlig abgekapselte Baugruppen für Antrieb, Ladevorgang und Aufnahmemechanismus, die »schwimmend« aufgehängt, durch Vibrationen auftretende Klangverfälschungen zuverlässig verhindern. CD-1000 und CD-2000 verfügen über noch weitergehende Maßnahmen zur Unterdrückung von Vibrationen. Zur Analyse unerwünschter Modulation durch Vibration wurde ein gänzlich neues Meßsystem entwickelt. Diese Forschung fand ihre Krönung in der Entwicklung des Schaltkreises zur Vibrationsdämpfung, der den hochentwickelten Playern besondere Klasse verleiht. Hoher technologischer Aufwand schützt die sensiblen Bauteile der CD-Player vor unerwünschter Vibration und garantiert von Störungen ungetrübte Aufbereitung des Audio-Signals. Gleich hohen Qualitätsansprüchen bis ins äußerste Detail unterliegt die Auswahl der Präzisionsbauteile, die minutiöse Schaltungsanlegung und der Aufbau im Inneren der Geräte. Jede nur denkbare Störquelle wird zuverlässig eliminiert. Extrem hoher Aufwand in Forschung und Fertigung sichert Yamahas musikalischen Vorsprung im Feld der Elite.

Archiv Michael-Otto

### Vibration / Modulation-Analyse

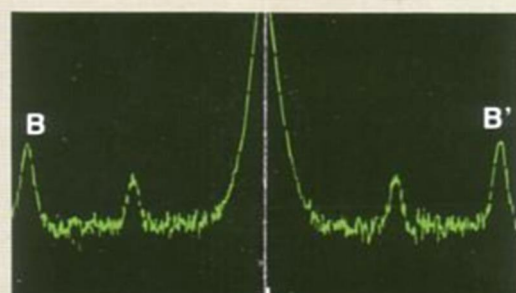
Die Fotodokumentationen verdeutlichen den von Yamaha entwickelten Prozeß der Bestimmung und Messung durch Vibration induzierter Modulation in der Nähe hochsensibler Audio-Schaltkreise, die dem

Musiksignal Verzerrungen zufügt. Hieraus resultiert der neue Schaltkreis zur Vibrationsdämpfung. In den Modellen CD-2000 und CD-1000 verhindert er zuverlässig, daß Vibration durch bewegliche Teile das Audio-Signal nachteilig beeinflusst.



875 Hz 1 kHz 1.125 kHz

A/A': Modulation durch Brumm  
Reproduktion eines 1 kHz-Testtons durch den Audio-Schaltkreis ohne Vibration. (\*Spikes\* durch brumm-induzierte Modulation.)



875 Hz 1 kHz 1.125 kHz

B/B': Signal plus Vibration  
Durch Addition von Vibration erscheinen Rausch-»Spikes« im 1 kHz-Testsignal.



875 Hz 1 kHz 1.125 kHz

Die Summe der Differenz beider Testsignale beweist das Vorhandensein von Rausch-»Spikes« im Audio-Signal. Dies zeigt das genaue Ausmaß von Vibration, die die Schaltkreise beeinflusst.

## TECHNISCHE AUSSTATTUNG

	CD-X3	CD-400	CD-500	CD-700	CD-1000	CD-2000
Resonanzdämpfendes Subchassis	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Schaltkreis zur Vibrationsdämpfung					✓	✓
Dreistrahl-Laser höchster Präzision	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Digitalfilter doppelter Auflösung	✓	✓	✓	✓	✓	High Grade
Doppelte Fehlerkorrektur	✓	✓	✓	✓	✓	✓
D/A-Wandler 16-Bit linear	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aktiver Analogfilter 3. Ordnung	✓	✓				
5. Ordnung			✓	✓	✓	✓
Speicher für Direktzugriff	9	9	9	12	12	12
Zehner-Tastatur			✓	✓	✓	✓
Musik-Suchlauf in drei Funktionen	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wiederholfunktion zweifach (Gesamt, Speicher)	✓	✓				
Wiederholfunktion dreifach (Gesamt, Speicher, A-B)			✓	✓	✓	✓
Index-Suchlauf durch						
Stopp und << oder >>	✓	✓	✓	✓		
Index und Kennziffer					✓	✓
Multifunktionsanzeige LED mit 4 Ziffern	✓	✓	✓			
Fluoreszenz mit 6 Ziffern				✓	✓	✓
Ausgangspegel						✓
(zu Beginn) Titel gesamt	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Spielzeit Gesamt	✓	✓	✓	✓	✓	✓
(Wiedergabe) Titel oder verstrichene Zeit	✓	✓	✓			
Titel und verstrichene Zeit				✓	✓	✓
Restspielzeit					✓	✓
Indexziffer beim Suchlauf	✓	✓	✓	✓		
Indexziffer kontinuierlich					✓	✓
Fernsteuerung mit Index			✓	✓	✓	✓
Fernsteuerung mit Zehnertastatur					✓	✓
Fernsteuerung mit Pegelregler						✓
Space-Play schaltbar						✓
Space-Play automatisch	✓	✓	✓	✓		
Kopfhörerbuchse	✓	✓	✓	✓		
Kopfhörerbuchse mit Pegelregler						✓
Timer-Betrieb	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Abmessungen (mm): B	340	435	435	435	435	435
H	92	94	94	94	100	100
T	287	287	290	290	291	291
Gewicht (kg)	3.5	4.2	4.8	4.8	5.1	5.2

*© beim Hersteller  
Archiv Michael-Otto*

# YAMAHA GIBT DEN

Jeder CD-Player aus dem Hause Yamaha besticht gegenüber anderen Geräten durch die besondere Dimension der Musikalität. Größte Klarheit, Tiefenstaffelung und Klangpräzision ohne Schärfen demonstrieren sensibles Musikempfinden auf höchstem Niveau. Basierend auf dem erfolgreichen Einsatz von Hochleistungstechnologie bieten

## CD-2000

### Natural Sound CD-Player

Der großzügige Einsatz von Hochleistungstechnologie und Bauteilen erlesener Qualität gewährleistet das Maximum an Klangqualität. Vielseitige Programmier- und Wiedergabefunktionen machen die Bedienung des CD-2000 zu einem komfortablen Vergnügen. Fluoreszenzanzeige signalisiert den variablen Ausgangspegel. Die Fernsteuerung verfügt über Zehner-Tastatur und Lautstärkeregelung.

- Yamahas exklusive LSI-Technologie
- Dreistrahl-Laser höchster Präzision
- Separate Digitalfilter für den rechten und linken Kanal
- Platinenaufbau mit Vibrationsdämpfung
- Zehner-Tastatur für Direktzugriff
- Speicher für 12 Titel
- Index-Suchlauf
- Musik-Suchlauf in drei Funktionen
- Wiederholfunktion dreifach
- Multifunktions-Fluoreszenzanzeige mit 6 Ziffern
- Fixed/Variable Ausgangsbuchsen
- Ausgangspegelanzeige
- Space-Insert-Funktion
- Fernsteuerung mit Zehner-Tastatur und Pegelregler
- Timer-gesteuerte Wiedergabe
- Kopfhörerausgang mit Pegelregler
- Vergoldete Ausgangsbuchsen



 **YAMAHA**

# YAMAHA N TON AN

Yamaha-Komponenten weit mehr als Daten und Fakten: Sie erschließen das ganze Reich der Musik. Der besondere Klang verzaubert Gehör und Gemüt. CD-Player von Yamaha vereinen elektronische und musikalische Sensibilität in Vollendung. Elegant gezeichnet und funktional gestaltet präsentiert sich die Elite des digitalen Zeitalters.

## CD-700

### Natural Sound CD-Player

Profitierend von zahlreichen Innovationen der Yamaha-Hochleistungstechnologie, besteht der CD-700 durch perfekte Wiedergabe. Zur reichhaltigen Ausstattung gehören vielseitige Programmier- und Wiedergabefunktionen, Fluoreszenzanzeige mit 6 Ziffern und Fernsteuerung mit Zehner-Tastatur.

- Yamahas exklusive LSI-Technologie
- Dreistrahl-Laser höchster Präzision
- Digitalfilter doppelter Auflösung
- Speicher für 9 Titel
- Index-Suchlauf
- Musik-Suchlauf in drei Funktionen
- Wiederholfunktion dreifach
- Multifunktions-Fluoreszenzanzeige mit 6 Ziffern
- Kopfhöreranschluß mit Pegelregler
- Zehner-Tastatur für Direktzugriff
- Timer-gesteuerte Wiedergabe
- Fernsteuerung mit Zehner-Tastatur

(auch in Silber lieferbar)



© beim Hersteller

Archiv Michael-Otto

## CD-1000

### Natural Sound CD-Player

Zukunftsorientierte Technologien aus eigener Entwicklung und Forschung verleihen dem CD-1000 herausragende klangliche Qualitäten. Ausgefeilte Programmier- und Wiedergabesteuerung, Fluoreszenzanzeige mit 6 Ziffern und Fernsteuerung mit Zehner-Tastatur gewährleisten attraktiven Komfort.

- Yamahas exklusive LSI-Technologie
- Dreistrahl-Laser höchster Präzision
- Digitalfilter doppelter Auflösung
- Platinenaufbau mit Vibrationsdämpfung
- Zehner-Tastatur für Direktzugriff
- Speicher für 12 Titel
- Index-Suchlauf
- Musik-Suchlauf in drei Funktionen
- Wiederholfunktion dreifach
- Multifunktions-Fluoreszenzanzeige mit 6 Ziffern
- Space-Insert-Funktion
- Fernsteuerung mit Zehner-Tastatur
- Timer-gesteuerte Wiedergabe
- Kopfhörerausgang
- Vergoldete Ausgangsbuchsen



## CD-400

### Natural Sound CD-Player

In mustergültigem Preis/Leistungsverhältnis profitiert der CD-400 von den Errungenschaften der Spitzentechnologie. Die hörbare Überlegenheit der CD-Klasse von Yamaha wird ergänzt durch besonderen Komfort. Alle wesentlichen Spiel- und Programmierfunktionen sind verfügbar.

- Yamahas exklusive LSI-Technologie
- Dreistrahl-Laser höchster Präzision
- Digitalfilter doppelter Auflösung
- Speicher für 9 Titel
- Index-Suchlauf
- Musik-Suchlauf in drei Funktionen
- Wiederholfunktion zweifach
- Multifunktions-LED-Anzeige mit 4 Ziffern
- Kopfhöreranschluß
- Timer-gesteuerte Wiedergabe



# CD-500

Natural Sound CD-Player

In besonders leistungsfähiger Arbeitsweise vereint der CD-500 herausragende Klangqualität mit vielseitigen Programmier- und Wiedergabefunktionen. Er verfügt über eine Zehner-Tastatur zum unmittelbaren Titelzugriff, LED-Multifunktionsanzeige und Fernsteuerung. In bestechendem Design präsentiert sich ein CD-Player der Extraklasse.

- Yamahas exklusive LSI-Technologie
- Dreistrahl-Laser höchster Präzision
- Digitalfilter doppelter Auflösung
- Speicher für 9 Titel
- Index-Suchlauf
- Musiksuchlauf in drei Funktionen
- Wiederholfunktion dreifach
- Multifunktions-LED-Anzeige mit 4 Ziffern
- Kopfhörerausgang mit Pegelregler
- Zehner-Tastatur für Direktzugriff
- Timer-gesteuerte Wiedergabe
- Fernsteuerung

(auch in silber lieferbar)



# CD-X3

Natural Sound CD-Player

Bei identischen Merkmalen zum CD-400 und gleichen Wiedergabe- und Programmierfunktionen ist der CD-X3 ein Klangriese im Midi-Format. Als preisgünstigstes Modell der Yamaha CD-Klasse bringt er jeglichem HiFi-System die Definition des Natural Sound in äußerst gefälliger Verpackung.

- Yamahas exklusive LSI-Technologie
- Dreistrahl-Laser höchster Präzision
- Digitalfilter doppelter Auflösung
- Speicher für 9 Titel
- Index-Suchlauf
- Musik-Suchlauf in drei Funktionen
- Wiederholfunktion zweifach
- Multifunktions-LED-Anzeige mit 4 Ziffern
- Kopfhöreranschluß
- Timer-gesteuerte Wiedergabe



 **YAMAHA**

# YAMAHA



# PLAYERS

## COMPACT DISC PLAYERS

CD-2000 / CD-1000 / CD-700

CD-500 / CD-400 / CD-X3

*© beim Hersteller  
Archiv Michael-Otto*

COMPACT  
disc  
DIGITAL AUDIO