



# Vulkan und die Mastering-Schmiede

Vulkan ist der römische Gott des Feuers, der Blitze und der Handwerker, die auf die Kraft des ersten Grundelements angewiesen sind. Warum die antike Gottheit für modernes Studio-Equipment wie den CR500 von Fostex zuständig ist und was der Master Recorder sonst noch bietet, erklären wir Ihnen.

Von Michael Nötges

**G**ut, dass es sie gibt: die Götter der Elemente. Ihre Aufgaben sind im Gegensatz zur antiken Welt in unserem hoch technologisierten Alltag deutlich gestiegen. Der CR500 von Fostex als Mastering-Schmiede bedient sich der Kraft der Laserblitze, um die Silber-Indium-Antimon-Tellur-Legierung der CD-Oberflächen zum Schmelzen zu bringen. Damit steht er nach antiker Lehre unter dem Protektorat von Vulkan. Wobei es sich hier nicht um einen herkömmlichen CD-Brenner handelt, sondern um ein professionelles Mastering-Tool.

Der CR500 kann CDs im Compact Disc Digital Audio (*CD-DA* ) und im Broadcast WAV Format (*BWF* ) erstellen. Mastern ist im gängigen *Red-Book-Standard* ) möglich. BWF bietet mit bis zu 24 Bit und 96 Kilohertz zwar qualitative Vorteile, ist aber in der Kompatibilität eingeschränkt, da das Abspielgerät die Wortbreite und Samplingfrequenz unterstützen muss. Für den universellen Einsatz empfiehlt sich das Mastern im CD-DA Format. Als Speichermedium dienen handelsübliche CD-Rs oder wiederbeschreibbare CD-RWs. Neben seiner Funktion als Master Recorder kann der CR500, wegen seinen umfangreichen Wiederga-

befunktionen, auch als CD- oder als BWF-Player verwendet werden. Nehmen wir die Mastering-Schmiede unter die Lupe.

Das Gerät präsentiert sich in elegantem Schwarz, bereit zur Montage ins Studi rack – oder als rutschfester und oberflächenschonender Einzelkämpfer. Auf der Rückseite gibt es jeweils zwei analoge Ein- und Ausgänge in symmetrischer (XLR) und unsymmetrischer (Cinch) Ausführung. Die digitale Anbindung des Gerätes im AES/EBU-Format gewährleisten zwei weitere XLR-Buchsen. Über die GPI-Schnittstelle (General Purpose Interface) ist die Fernsteuerung des Recor-



ders über ein Mischpult möglich, wenn es die Option bietet, den Recorder durch einen Fader zu starten oder anzuhalten. Der Kopfhörerausgang (6,3 mm Klinke) mit separatem Lautstärkeregel befindet sich auf der Vorderseite.

Diese ist durch das zentrierte und streichholzschachtelgroße LCD-Display unterteilt. Es stellt die Menüs auch bei direkter Lichteinstrahlung gut lesbar und übersichtlich dar. Direkt unter dem Display: die 18-Segment Pegelanzeige; wobei die rot leuchtende achtzehnte LED ein Übersteuern signalisiert. Es handelt sich um eine dBFS-Skalierung, so dass Vorsicht bei der Aussteuerung geboten ist. Bei 0 dBFS ist, wie unser Ressortleiter Test und Technik Uli Apel zu sagen pflegt, „dead end“ (siehe Uli's Pegel Einmaleins, Seite 54). Um die digitale Übersteuerung zu vermeiden und noch genügend Headroom für Pegelspitzen zu haben, sollte die Anzeige bei der Aufnahme bis etwa -11 dBFS ausschlagen, vorausgesetzt das Gerät wird mit +4 dBu angesteuert. Die Skalierung der LED-Kette reicht von -60 bis 0 Dezibel. Die optimale Aussteuerung ist mit etwas Fingerspitzengefühl über die beiden – etwas klein geratenen – Eingangsregler für den linken und rechten Kanal realisierbar. Der auswählbare nominale Inputlevel wird durch das Leuchten der -20 dB oder -12 dB-Beschriftung angezeigt. Zur Linken des Displays befindet sich das ATAPI (E-IDE) CD-R/RW Laufwerk. Die Anti-Buffer-Underrun-Funktion soll das sichere Abspielen und Aufnehmen von Stereo-Tracks gewährleisten.

Der auf der Front integrierte USB-Port erlaubt es, den CR500 via Computer-Tastatur zu bedienen: bei der Beschriftung von Tracks und Playlisten, aber auch sonst ein praktisches Feature. Die Taster des Recorders haben einen genauen Druckpunkt und sind teilweise mit mehreren Funktionen belegt. LED-Anzeigen erleichtern die Arbeit. Bis auf den eingelassenen und mit konkaver Druckfläche

**In der Mastering-Schmiede sprühen die Funken:  
Trotzdem lässt der CR500 nichts anbrennen**

konzipierten Taster für die Aufnahme-funktion präsentieren sich die restlichen Knöpfe mit konvexer Oberfläche. Die Ausnahme ist sinnvoll, da der versehentliche Aufnahmestart so nahezu ausgeschlossen ist. Neben den herkömmlichen Funktionen eines Aufnahme- und Abspielgeräts (Start, Stop, Aufnahme, Vor- und Rückspulen, Skip), gibt es Taster zur allgemeinen Steuerung, zur Festlegung der Aufnahme- oder Abspieloptionen. Die Navigation durch die Menüs erfolgt mit Hilfe eines Drehreglers mit bestätigender Druckfunktion; er dient auch dazu, Parameteränderungen vorzunehmen. Der Druck des Exit/No-Tasters führt eine Ebene zurück oder lehnt eine bevorstehende Aktion ab. Um Knöpfen mehrere Funktionen zuweisen zu können, gibt es den Shift-Knopf, über dessen Zustand eine gelbe LED informiert. So lässt sich beispielsweise durch Druck des Display/Contrast-Tasters die Zeitanzeige (Total Time, Track Time, Total Remaining Time) und bei gedrückter Shift-Funktion der Kontrast des Displays – durch Drehen des

Hauptreglers – einstellen. Die Mehrfachbelegung ist etwas gewöhnungsbedürftig: Die Bedienungsanleitung sollte am besten in Reichweite sein.

Die vier Abspiel-Modi des CR500 wählen Sie über den Taster mit der Beschriftung Play Mode/Program Set. Im All-Play-Modus werden alle Tracks auf der CD in Folge abgespielt. Der Single-Play-Modus dient dazu, einen ausgewählten Track abzuspielen, der Program-Play-Modus ermöglicht es, eine Playliste wiederzugeben, und der Memory-Play-Modus gewährt Zugriff auf Tracks, die sich zehn Memory-Bänken zuweisen lassen. Auch eine Repeat-Funktion ist vorgesehen. Die Titel wählen Sie in allen Modi entweder über die Skip-Taster oder per Direktanwahl über zehn durchnummerierte Taster aus. Außerdem dienen diese, neben dem Hauptdrehregler und der Eingabe per USB-Tastatur, zum allgemeinen Beschriften. Das Prinzip kennt jeder vom SMS-Versand auf dem Handy: Jede Taste ist mit bestimmten Buchstaben belegt, Auswahl durch mehrfaches Drücken.

Die digitale Scrub-Funktion ist für die Wiedergabe einzelner Tracks ein sehr interessantes Feature. Ist ein Track angewählt, lässt sich durch Drücken der Play-Taste bei gleichzeitig gedrücktem Stop-Taster eine Wellenform des Tracks anzeigen. In Schritten von 10 Millisekunden kann jetzt über den Drehregler durch den Track gescrollt werden. Dies ist sehr hilfreich, um sich kleinste Ausschnitte anzuhören und vor allem, um Anfangs-

**Professional audio**  
MAGAZIN

**Fostex CR500**

- direktes Mastering auf CD-R/RW
- neben CD-DA Format auch Aufnahmen im BWF mit bis zu 96 kHz/24 Bit möglich
- Anschlussmöglichkeit für USB-Keyboard zur einfacheren Bedienung
- Zahlreiche Abspielmöglichkeiten durch verschiedene Modi
- Guter Klang

**Summary**

Klanglich überzeugend, bietet der CR500 von Fostex flexible und gut durchdachte Funktionen, um Audiomaterial auch in hoher Auflösung zu mastern oder zu archivieren.



Auf der Rückseite befinden sich XLR- und Cinch-Buchsen für die analoge Anbindung, sowie weitere XLR-Anschlüsse für die digitale Übertragung im AES/EBU Format.

und Endpunkte der Tracks zu definieren. Leerlauf am Anfang eines Tracks oder störende Geräusche vor der eigentlichen Aufnahme können Sie so entfernen. Das funktioniert allerdings nur im Memory-Play-Modus.

Der CR500 erkennt auch Datenträger im ISO 9660 Format und spielt dort abgelegte WAV-Files ab. Über den Dir-Sel-Taster sind Ordnerverzeichnisse aufrufbar, durch die dann navigiert werden kann, um einzelne Files aufzurufen.

## Zwei Formate für die Aufnahme

Um eine Aufnahme zu machen, müssen Sie verschiedene Vorbereitungen treffen. Als Erstes wird eine CD-R oder CD-RW formatiert. Ist im Vorfeld klar, dass nach der Aufnahme-Session das erstellte Master nicht mehr überspielt werden soll, empfehlen wir, CD-Rs zu verwenden. Im Red-Book-Standard produziert, ist eine Vervielfältigung im Presswerk und das Abspielen in CD-Playern möglich. Wiederbeschreibbare CDs bieten sich hingegen an, wenn Sie die Tracks auf dem PC oder Mac weiter bearbeiten wollen. Nach dem Datentransfer wird die CD dann erneut formatiert und steht wieder für Aufnahmen bereit.

Durch Druck auf den Drehregler gelangt man in die erste Menü-Ebene, unter Disc-Utility ist die Formatierfunktion zu finden. Hier wählen Sie eines der beiden

unterstützten Datenträgerformate aus. Ein weiteres Mal bestätigen Sie, und wenige Sekunden später steht das beschreibbare Medium zur Verfügung.

Während die Aufnahme im CD-DA Format immer mit 44,1 Kilohertz und 16 Bit erfolgt, ist die Samplingfrequenz und die Wortbreite im BWF-Format zwischen 44,1 und 96 Kilohertz, sowie 16 und 24 Bit wählbar. Bei höheren Abtastraten steigen die Datenmengen – so soll bei höchster Auflösung das Mastern von 97 Tracks auf einer 700 MB CD-R/RW mit einer Gesamtlänge von 20 Minuten möglich sein. Bei 44,1 Kilohertz und 16 Bit im BWF erhöht sich die Aufnahmedauer auf 66 Minuten. Im CD-DA Format können 99 Tracks und insgesamt 79 Minuten aufgezeichnet werden.

## Krieg der Knöpfe

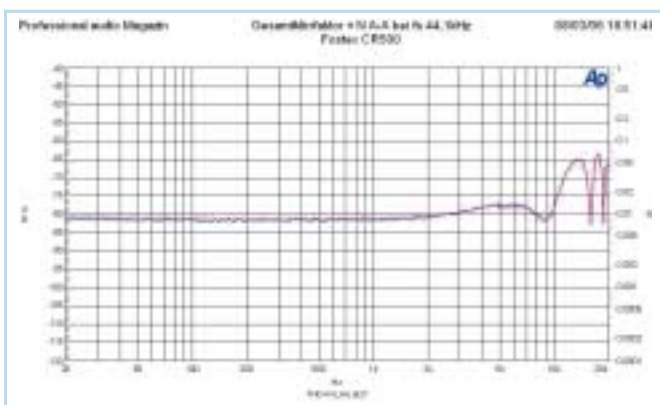
Der Recorder ist aufnahmebereit, wenn die CD formatiert und eine digitale oder analoge Signalquelle angeschlossen ist. Der Rec RDY-Knopf schaltet den CR500 in den Bereitschaftsmodus. Die Eingangspegel-Anzeige gibt Auskunft über das anliegende Signal, das über die Regler für den rechten und linken Kanal justiert werden kann. Ist das Signal ausgepegelt, müssen Sie nur noch den Record-Knopf drücken und die Aufnahme startet. Automatisch wird ein neuer Track angelegt und unter einem zunächst vorgegebenen Namen mit Nummer abgelegt. Nach Belieben kann dieser Name auch

voreingestellt werden. Nach der Aufnahme ist eine detaillierte Beschriftung, sowie das Löschen von Tracks möglich: allerdings nur im BWF. Im CD-DA Format sind die Aufnahmen automatisch fixiert. Lediglich die erneute Formatierung ist bei CD-RWs möglich – BWF ist also qualitativ hochwertiger und flexibler. Um einen Datenträger abzuschließen und außerhalb des CR500 nutzen zu können, muss er bei beiden Formaten finalisiert werden.

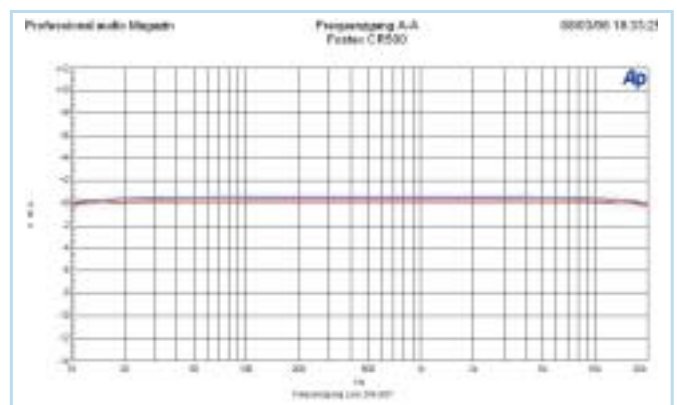
Die wichtigsten Komponenten, um das Audiomaterial hochwertig auf CD zu bannen, sind die Wandler und das Laufwerk. Der A/D-Wandler ist ein 108 dB, 192 Kilohertz, Multi-Bit Audio-Wandler der Firma Cirrus Logic, der sich durch seinen weiten Dynamikumfang, sein geringes Rauschen und einen geringen Klirrfaktor besonders für Audio-Equipment eignen soll. Am anderen Ende der Signalkette durch diesen Recorder befindet sich ein D/A-Wandler des gleichen Herstellers. Der CS4344 ist ein 24 Bit, 192 Kilohertz Stereowandler, der mit einem sogenannten Multi-Bit-Delta-Sigma-Modulator arbeitet. Das integrierte Laufwerk ist laut Herstellerangabe ein CD-W552GB der Firma TEAC, das mit Mount Rainier- und Write-Proof-Technologie ausgestattet ist.

## Makellose Messwerte

Im Testlabor von *Professional audio Magazin* sind die Messwerte des CR500 über alle Zweifel erhaben. Der Frequenzgang bei 96 Kilohertz ist absolut geradlinig und zeigt keine Auffälligkeiten. Ebenso verhält es sich mit dem Klirrfaktor, der unter 0,01 Prozent bleibt. Geräusch- und Fremdspannungsabstand lassen mit ausgezeichneten 89,9 und 87,3 Dezibel keine Kritik zu, und das Jitterspektrum liegt durchweg jenseits von -95 Dezibel. Damit vervollständigt es die makellosen Messwerte,



Der Klirrfaktor bleibt unter guten 0,01%.



Der Frequenzgang des CR500 ist tadellos.



Das Record-Fenster zeigt die für die Aufnahme relevanten Daten.



Im Sys-Setup-Menü lassen sich die Aufnahmeparameter einstellen.



Die Aufnahmeformate BWF und CD-DA müssen vor dem Formatieren festgelegt werden.



Auch Daten-CDs können vom CR500 gelesen werden: Im Display erscheint eine Ordnerstruktur.

die uns gespannt auf den Hörtest war-  
ten lassen.

Wir nehmen verschiedene Stücke, die mit einer Kohno Professional 30J Konzertgitarre eingespielt wurden, einmal auf dem CR500 und dann auf den Alesis Masterlink – einem festplattengestützten Mastering Recorder – auf. Als analoge Quelle dient uns die Telefunkon M-15. Dabei nutzen wir bei beiden Recordern die höchste Auflösung von 96 Kilohertz und 24 Bit, um die A/D-Wandler der Recorder testen und miteinander vergleichen zu können. Um die Ausgangswandler zu umgehen und wirklich nur die Qualität der A/D-Wandler zu ermitteln, verbinden wir beide Probanden digital mit dem Rosetta 800 von Apogee, dessen

Wandlerqualität ausgezeichnet ist. Außerdem schaffen wir damit Bedingungen, die für die Testgeräte absolut identisch und reproduzierbar sind. Über den SPL MTC2381 wird jeweils das gleiche Stück von den verschiedenen Quellen (M-15, Alesis Masterlink und Fostex CR500) simultan abgespielt und on-the-fly umgeschaltet.

Die Unterschiede zwischen der Aufnahme auf dem Fostex CR500 und dem Ausgangsmaterial sind sehr gering. Das Klangbild der digitalisierten Fassung ist ausgewogen und besticht durch eine sehr feine Auflösung der Details. Der Klang der Gitarre besitzt sowohl räumliche Tiefe als auch angenehme Luftigkeit und lässt den Gesamteindruck entstehen, dass nach oben und unten hin reichlich Platz im Frequenzspektrum bleibt. Etwas Wärme und Ausgewogenheit geht aber dennoch verloren. Der Sound ist um Nuancen dünner, auch wenn die Tester, um diesen feinen Unterschied auszumachen, ihre Ohren ganz schön spitzen mussten. Im Vergleich zum Alesis Masterlink zeigt sich die sehr gute Qualität der A/D-Wandler und des gesamten Aufnahmeteils des CR500. Dieser grenzt sich, im direkten Vergleich mit seinem Konkurrenten, deutlich durch die feine Auflösung ab. Die Aufzeichnung klingt insgesamt hörbar reichhaltiger und repräsentiert mehr von der Substanz des Originals, was dem Masterlink nicht ganz so gut gelingt.

Erinnert der Klang des Originals und auch der digitalisierten Form des Fostex Recorders an einen großen Raum mit hohen Decken, ist bei der Version auf der Festplatte die Decke abgehängt. Der Fostex klingt angenehm und unaufdringlich natürlich, auch an den Stellen, wo der Alesis schon fast etwas spitz und unterkühlt erscheint. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, welchen Einfluss die hier verwendete CD-RW der Firma Gigatain auf den Klang der Aufnahme nimmt. In einer der nächsten Ausgaben von *Professional audio Magazin* werden wir deswegen untersuchen, wie verschiedene CD-R/RWs die Klangqualität beeinflussen.

Ist das Stereotyp der analogen Wärme versus digitaler Kälte beim Vergleich der M-15 mit dem Alesis Masterlink noch zu bestätigen, fällt es bei der nächsten Generation der Mastering Recorder – wie dem CR500 von Fostex – schon schwerer, in die gleiche Kerbe zu schlagen. Unterschiede sind da, aber es gibt immer weniger auszusetzen.

**FAZIT** Klanglich überzeugt der CR500 von Fostex gerade vor dem Hintergrund, dass der Master Recorder der neuen Generation für rund 650 Euro zu haben ist. Durch die Verwendung des BWF und CD-DA Formats für die Aufnahme und die umfangreichen Abspielfunktionen lässt er sich vielseitig einsetzen. Professionelle Projektstudios werden ihn genauso verwenden wie Sendeanstalten. Und am Ende bleibt immer ein Datenträger, erstellt unter göttlichem Protektorat. ●

## Steckbrief

Modell	CR500
Hersteller	Fostex
Vertrieb	Mega Audio GmbH Stromberger Straße 32 55411 Bingen Tel.: 06721 94330 Fax: 06721 32046 verkauf@ediro.de
Typ	CD Master Recorder
Preis [UVP, Euro]	648
Abmessungen BxTxH [mm]	482 x 321 x 93
Gewicht [g]	4,8
<b>Ausstattung</b>	
Kanäle	2 (Stereo)
Eingänge analog	2 XLR (sym.); 2 Cinch (unsym.)
Eingänge digital	1 XLR (AES/EBU, S/PDIF)
Ausgänge analog	2 XLR (sym.); 2 Cinch (unsym.); Kopfhörer (Klinke, stereo, 6,3mm)
Ausgänge digital	1 XLR (AES/EBU, S/PDIF)
Fernsteuerung	USB (für USB Keyboard); GPI (Fader Start)
Display	132 x 64 Pixel LCD
Eingangsregler	2 links, rechts
Pegelanzeige	•
Übersteuerungsanzeige	•
Aufnahmemedium	ATAPI (E-DIE); CD-R/RW Laufwerk
<b>Technische Daten</b>	
Abtastrate [kHz]	44,1 bis 96
Wortbreite [Bit]	16/24
Formate	BWF (Broadcast Wave Format); CD-DA
<b>Besonderheiten</b>	
Steuerung über USB-Tastatur, BWF-Format	
<b>Messwerte</b>	
Empfindlichkeit Lineeingang [dBu]	+10
maximaler Eingangspegel Line [dBu]	> 30
maximaler Ausgangspegel [dBu]	12,5
Geräuschspannung [dBu]	89,9
Fremdspannung [dBu]	87,3
Jitter Spektrum liegt unter [dBu]	-95
Verzerrungen über Frequenz max [%]	0,015
<b>Bewertung</b>	
Verarbeitung	gut
Ausstattung	gut
Bedienung	gut
Messwerte	gut
Klang	sehr gut
Gesamtnote	Mittelklasse gut
Preis/Leistung	sehr gut