

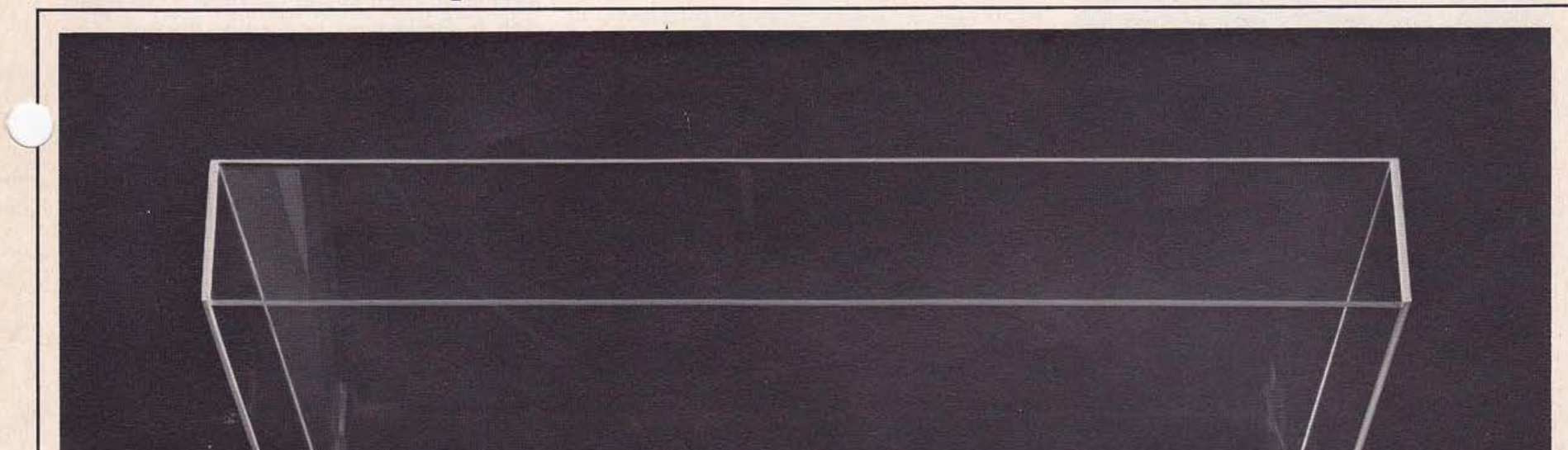
Sonderdruck aus
Heft 9/78

Verlag G. Braun
Karlsruhe

HiFi Stereo phonie

Musik – Musikwiedergabe

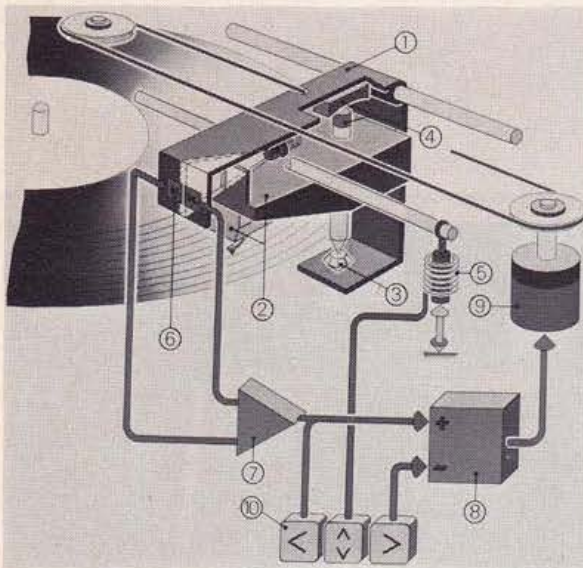
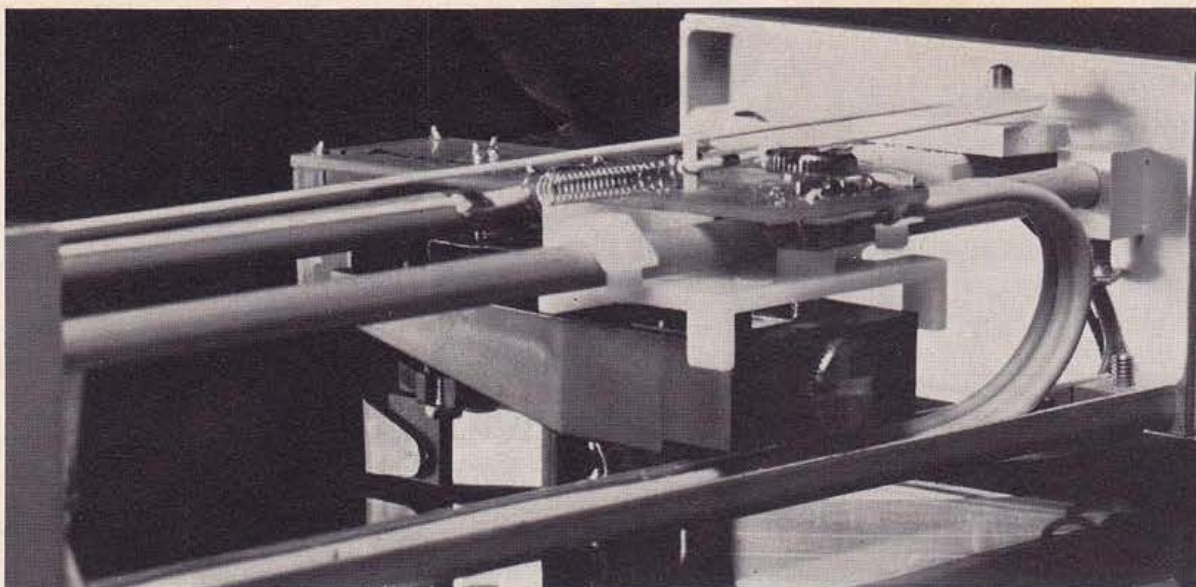
Test Plattenspieler





Revox B 790

STUDER **REVOX**



1 Der Tonarm des Revox B 790 ist nicht viel länger als ein normaler Tonabnehmerkopf. Hinten und auf der Oberseite befindet sich je eine Schlitzschraube zur Justierung der Auflagekraft und der Arbeitshöhe

2 Funktionsprinzip des Revox-Tangentialtonarms. 1 Tonarmsockel; 2 Tonarm; 3 Spitzenlager für horizontale Drehbewegung; 4 Berührungsloses Magnetwiderlager; 5 Tonarmlift; 6 Si-Dioden, erhalten durch den Schlitz im Tonarm Licht von der Infrarotdiode. Bei kleinster Auslenkung des Tonarms werden die Fotodioden unsymmetrisch beleuchtet und geben unterschiedliche Signale an die Steuerelektronik weiter; 7 Vorverstärker der Servoelektronik; 8 Servo-Leistungsverstärker, steuert den Motor für die Nachführung; 10 Drucktasten

vielen Platten vorhandenen Höhenschlag? Nun, ein Höhenschlag von $\pm 3,5$ mm ergibt eine Änderung des vertikalen Spurwinkels um $\pm 5^\circ$. Die durch Höhenschlag verursachte Tonhöhenschwankung betrage bei $33\frac{1}{3}$ U/min und ± 1 mm Höhenschlag 0,1% Spitzenwert. Die Nachsteuerung des Tonarms setzt ein (nach unseren Feststellungen sogar in beiden Richtungen), sobald die Auslenkung aus der Tangentenrichtung einem Winkel von maximal zwei Rillen entspricht. Dies bedeutet einen Spurwinkelfehler von höchstens $0,5^\circ$.

Die Tonarmabsenkung erfolgt gedämpft auf magnetischem Wege, nach Ansteuerung über die Bedienungslogik.

Die Nachsteuerung des Tonarms geschieht optoelektronisch (Bild 2). Zwei Si-Fotodioden werden von einer LED-Infrarot-Lichtquelle angeleuchtet. Sobald der Tonarm um einen bestimmten Winkelbetrag nach links oder rechts ausschwenkt, löst dies eine entsprechende Steuerspannung aus: Der DC-Servomotor mit einem Getriebe 1 : 350 setzt sich in Bewegung und sorgt für den Vorschub. Diese Steuerung erfolgt demnach völlig kontaktlos, kann also auch nicht korrodieren. Mittels Tastendruck läßt sich der Tonarm in beiden Richtungen im schnellen Vor- und Rücklauf bewegen. Eine impulsartige Betätigung der Vor- oder Rücklauffaste bewirkt Rückungen in Einzelschritten, zum Aufsuchen einer bestimmten Rille. Erreicht der Tonarm die Auslaufrillen, erfolgt elektronische Auslösung für das Abheben und den schnellen Rücklauf, der durch Eintasten des Befehls „Vorlauf“ unterbrochen werden kann. Wird die Tonarmhalterung aus irgend einem Grunde bewegt, hebt der Tonarm sofort ab und läuft zurück. Man kann daher die

Dieser Plattenspieler eines Herstellers mit großer Tradition auf dem Sektor professioneller Audiogeräte ist quatzgenau. Eine weitere Drucktaste (VAR) und eine mit \pm bezeichnete Bündelscheibe

großer Tradition auf dem Sektor professioneller und semiprofessioneller Spulen-Tonbandmaschinen war eine der wenigen Top-Neuheiten auf der letztjährigen Funkausstellung. Obwohl wir natürlich sofort unser Interesse bekundeten, den B 790 zu testen, erhielten wir erst Ende Mai ein Testgerät. Es hat demnach bis zur Fertigungsreife doch noch etwas gedauert, was bei einer so radikal neuen Konzeption keineswegs überrascht. Trotz seiner Modernität und seines sogenannten totalen Bedienungskomforts erscheint der B 790 mit einem unverbindlichen Ladenpreis von etwa 1300 DM nicht überteuert.

Beschreibung

Das Laufwerk des B 790 besteht aus einem Direktantrieb mit hallkommutiertem Langsamläufer-Motor. Eine aufwendige Servoelektronik sorgt für die Drehzahlstabilisierung. Sie arbeitet mit einem separaten Tacho-Generator (200poliger Ringabtaster) zur Messung der momentanen Geschwindigkeit. Ein Regelsystem dritter Ordnung mit Quarzreferenz mit PLL-Kreis wird auf Phasenwinkelfehler Null gesteuert. Solange die Kraft des Motors ausreicht, werden Drehmomentänderungen kompensiert, und der Plattenteller dreht mit Synchrondrehzahl. Eine IC-Elektronik ermöglicht die quarzgesteuerte Messung und Anzeige der Plattendrehzahl. Auch bei variabler Drehzahl erfolgt die Messung quartzgenau und ist daher reproduzierbar.

Die Ansteuerung der Plattendrehzahlen $33\frac{1}{3}$ und 45 U/min erfolgt mittels Drucktasten

und eine mit \pm bezeichnete Handelscheibe gestatten die Eingabe für variable Drehzahl in einem Bereich von $\pm 7\%$. Beim Umschalten auf die niedrigere Drehzahl oder beim Wegdrehen des Tonarms wird der Antriebsmotor mittels Gegendrehmoment gebremst. Der 1,5 kg schwere Plattenteller ist mit einem konkaven Rand ausgebildet, so daß große Platten leicht vorstehen und unschwer abzuheben sind.

Radikal neu konzipiert ist der Tangentialtonarm des B 790. Er ist nur 40 mm lang, wird mitsamt seiner Führung durch ein Schutzblech abgedeckt und nach Auflegen der Platte eingeschwenkt. Dabei durchläuft die Nadel des Tonabnehmers einen weichen Pinsel. Die Masse des Tonarms beträgt nur 50 g, woraus geringe Reibungswerte und ein ungewöhnlich kleines Massenträgheitsmoment resultieren. Die Tonarmresonanz liegt nach Angaben des Herstellers bei 12 bis 15 Hz bei Verwendung eines Ortofon M 20 E Super, die Chassis-Eigenresonanz bei etwa 3 Hz. Dies bedeutet recht gute Entkopplung beider schwingfähiger Systeme und daher eine relative Schockunempfindlichkeit, obwohl Plattenteller und Tonarmführung solidarisch und schwimmend gelagert sind. Die Auflagekraft wird mittels Gegengewicht erzeugt, das durch Betätigen der in Bild 1 erkennbaren Schlitzschraube verstellt werden kann. Die Arbeitshöhe des Tonabnehmers ist an der auf dem Bild oben zu sehenden Schraube justierbar. Die Tonarmlagerung erfolgt in einem Punkt mittels Uhrenlagersteins. Die seitliche Führung geschieht magnetisch mit völliger Bewegungsfreiheit in vertikaler Richtung.

Wie verkraftet ein so kurzer Tonarm den bei

Tonarmhalterung bei abgesenktem Tonarm wegdrehen, ohne daß der Tonabnehmer beschädigt wird.

Die Schutzhaube aus Luran ist selbsthaltend und abnehmbar.

Kommentar zu den Ergebnissen unserer Messungen

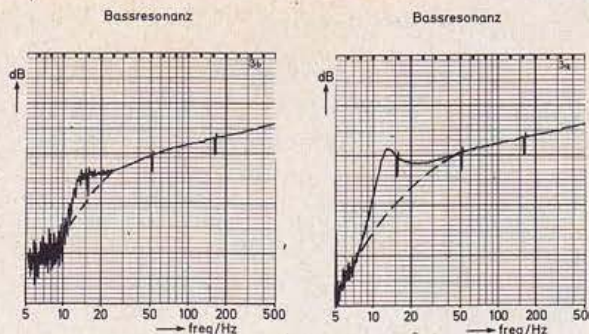
Die am Laufwerk gemessenen Daten wurden mit dem vom Hersteller eingebauten Tonabnehmer Ortofon M 20 E Super gemessen. Der Rumpel-Fremdspannungsabstand ist aufgrund der bei 13 Hz liegenden Baßeigenresonanz hervorragend. Mit dem Shure V 15 IV gemessen, wäre er wegen der besseren Dämpfung der Eigenresonanz wohl noch besser. Der Rumpel-Geräuschspannungsabstand ist normal gut, hier wirkt sich die Baßeigenresonanz ja nicht mehr aus.

Der Gleichlauf erscheint zwar gut, aber nicht hervorragend. Dies hat folgenden Grund: Die Tellerachse des B 790 ist etwas zu stark, so daß wir unsere zentrierte Gleichlaufmeßplatte nicht verwenden konnten. Die unzentrierten konnten aus demselben Grund vor der Messung nicht optimal auszentriert werden. Dies hat eine Verschlechterung des gemessenen Gleichlaufs um gut 20 % zur Folge. Berücksichtigt man dies, ist man nicht mehr weit entfernt von den $\pm 0,05\%$ bewertet, die der Hersteller angibt; der lineare Wert wird dann sogar unterschritten ($\pm 0,09\%$).

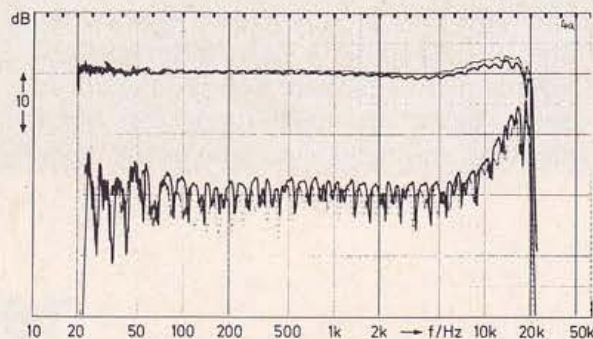
Den gemessenen Wert der Drehzahlabweichung können wir mit den verfügbaren Meßplatten nicht unterschreiten. Der Hersteller

gibt in diesem Punkt 0,01% an. Der Variationsbereich der Drehzahl ist mit $\pm 7,5\%$ größer als $\pm 1/2$ Ton.

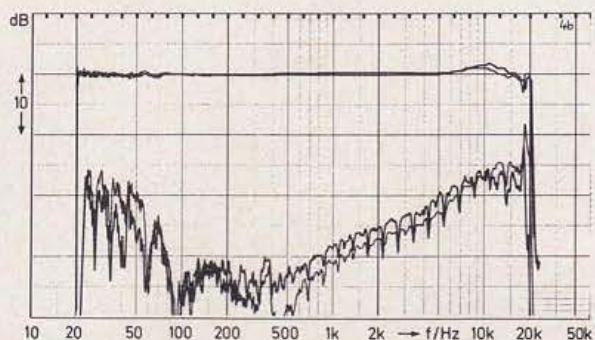
Alle den Tonabnehmer betreffenden Werte, die natürlich auch von der Qualität des Tonarms abhängen, haben wir mit dem eingebauten Ortofon M 20 E Super gemessen, das uns jedoch die vom Tonarm gebotenen Möglichkeiten nicht auszuschöpfen schien. Aus diesem Grund haben wir ein Shure V 15 IV eingebaut (vgl. Test in HiFi-Stereophonie 8/78) und diese Messungen mit dem hochwertigeren Tonabnehmer wiederholt. Der Hersteller propagiert den Einbau eines anderen Tonabnehmers durch den Benutzer selbst nicht, und zunächst könnte man auch denken, dies sei mit Schwierigkeiten oder gar mit dem Risiko der Beschädigung des Tonarms verbunden. Dem ist aber nicht so. Zum Umbau muß man eine kleine List anwenden: Man läßt den Tonabnehmer zum inneren Anschlagpunkt fahren und schaltet, wenn er dort angekommen ist, den Netzschalter aus. Dann schwenkt man den Tonarm um 180° nach außen, nimmt den Plattenteller von der Achse herunter und kann nun den Plattenspieler auf die linke Seitenfläche stellen, so daß man ganz bequem und frei an die Befestigungsschrauben und die Tonleitungen herankommt (Bild 5). An den beiden bereits erwähnten Schrauben lassen sich Auflagekraft und Arbeitshöhe justieren, wobei man beim Shure V 15 IV für den Dynamic Stabilizer 5 mN zu den 15 mN Nettoauflagekraft addieren muß. Mit Hilfe eines Dynamometers und bei herausgezogenem Netzstecker nach Absenken des Tonarms läßt sich die Auflagekraft recht gut einmessen. Für die uneingeschränkt positive Beurteilung des B 790...



3 Bass-Eigenresonanz des Ortofon M 20 E (li) und des Shure V 15 IV (re) am Revox-Tonarm



4a Frequenzgang und Übersprechen des Ortofon M 20 E am Revox-Tonarm, gemessen in beiden Kanälen



4b Wie 4a, aber mit Shure V 15 IV

Ergebnisse unserer Messungen

Laufwerk

Rumpel-Fremdspannungsabstand

gemessen mit DIN-Platte 45 544, bezogen auf 10 cm/s Schnelle bei 1 kHz

außen	42 dB
innen	46 dB

Rumpel-Geräuschspannungsabstand

gemessen wie oben, jedoch bewertet nach DIN

außen	$\cong 64,5$ dB
innen	$\cong 66$ dB

Gleichlaufschwankungen

gemessen mit DIN-Platte 45 545 bei $33\frac{1}{3}$ U/min mit EMT 424

linear	$\pm 0,11\%$
bewertet nach DIN	$\pm 0,08\%$
Bewertung 2 sigma (5 s)	$\pm 0,09\%$

Drehzahl

Abweichung von Nenn Drehzahl

$33\frac{1}{3}$ U/min	$\leq +0,08\%$
45 U/min	$\leq +0,08\%$

Einstellbereich

$33\frac{1}{3}$ U/min	$\pm 7,5\%$
45 U/min	$\pm 7,5\%$

Verminderung

durch Lenco-Clean mit Tank	$\pm 0\%$
oder durch Discostat	$\pm 0\%$

Tonarm und Tonabnehmer

Tonarmgeometrie

effektive Tonarmlänge ca. 52 mm

Tangentialer Spurfelhwinkel

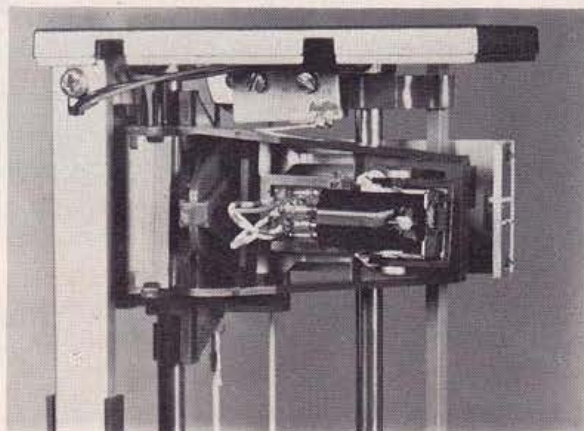
(nach Herstellerangabe) $\leq 0,5^\circ$

ung des B 790 war die Austauschbarkeit des eingebauten Tonabnehmers gegen einen anderen hochwertigeren oder gegen einen dynamischen eine wichtige Bedingung. Denn viele HiFi-Freunde hätten sich für den B 790 allein deswegen nicht erwärmen können, weil sie sich nicht auf Gedeih und Verderb auf einen bestimmten Tonabnehmer einlassen wollten – und sei dieser zunächst auch noch so gut. Wer jedoch nicht über ein Minimum an technischem Feingefühl verfügt, sollte einen solchen Austausch lieber beim Fachhändler vornehmen lassen. Nur: es soll keiner behaupten, es ginge nicht oder wäre nachteilig. Die Fakten sprechen eine eindeutige Sprache. Man muß nur die mit dem Shure V 15 IV erzielten Ergebnisse mit denen des M 20 E Super vergleichen. Das Shure V 15 IV harmoniert geradezu hervorragend mit diesem Tangentialtonarm und tastet bei 17,5 mN Nettoauflagekraft – also derselben wie das Ortofon durch Justage des Herstellers – 100- μ -Amplituden bei 315 Hz sauber ab, während das M 20 E gerade 70 μ schafft. Auch alle anderen Werte – Höhenabtafstfähigkeit, Frequenzgang, Übersprechdämpfung, ja sogar die FIM – sind beim Shure V 15 IV besser. Die Baßeigenresonanz liegt ebenfalls bei 13 Hz, ist aber besser bedämpft (vgl. Bilder 3a, 3b).

Bei einer Platte mit mindestens 7 mm einseitigem, impulsartigem Höhengschlag versagte der Tonarm des B 790 seinen Dienst, indem er sofort nach dem Absenken und erfolgtem Hopser einfach abschaltete. Normale und vor allem sanft verlaufende Höhengschläge, die ± 1 mm nicht überschreiten, verarbeitet der B 790 auch mit dem in dieser Hinsicht wegen seiner anderen Form kritischeren Shure V 15

LAUFWERK									
	35	36	38	40	42	44	46	48	
	Rumpel-Fremdspannungsabstand/dB								
	55	56	58	60	62	64	66	68	
	Rumpel-Geräuschspannungsabstand/dB								
	0,2	.16	.14	.12	0,1	.08	.07	.06	0,05
	Gleichlaufschwankungen/%								
TONARM und TONABNEHMER									
	60/40	70/50	80/50	90/50	100/50				
17,5 mN	SHURE V-15 IV								
	Abtafstfähigkeit 300 Hz/u								
	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3		
17,5 mN	Abtafstfähigkeit 10,8 kHz/%								
	2	1,6	1,4	1,2	1	0,8	0,7	0,6	0,5
17,5 mN o.35%	Frequenzintermodulation/%								
AUSSTATTUNG									
	minimal	gering	mittel	gut	sehr gut				
	Bedienungskomfort								

4 Balkendiagramm des Revox B 790



5 Einbau eines anderen Tonabnehmers bei um 180° ausgeschwenkter Tonarmführung. In dieser Stellung läßt sich der Tonarm übrigens zur Justierung und Messung der Auflagekraft mittels Dynamometer oder Waage auch absenken

vertikaler Spurwinkel	
Ortofon VMS 20 E Mk II (serienmäßig eingebaut)	20°
Shure V 15 IV	23°

Abtastverhalten		
bei 315 Hz, gemessen mit DIN Platte 45549		
Auflagekraft	abgetastete Amplituden	
	System	
17,5 mN	Ortofon VMS 20 E	70 μ
	Shure V15 IV	110 μ

bei 10,8 kHz, gemessen mit Shure-Testplatte TTR-103		
Auflagekraft	Abtastverzerrungen bei 29,3 cm Spitzenschnelle	
	System	
17,5 mN	Ortofon VMS 20 E	0,26/1,4%
	Shure V 15 IV	0,24/0,56%

Frequenzintermodulation		
gemessen mit DIN-Platte 45542, Frequenzpaar 300/3000 Hz, Spitzenschnelle 6/1,5 cm/s		
Auflagekraft	System	
	Ortofon VMS 20 E	Shure V 15 IV
17,5 mN	0,2/0,35%	0,2/0,3%

Tonarm-Eigenresonanz	
mit System Ortofon VMS 20 E	13 Hz
mit System Shure V 15 IV	13 Hz

Frequenzgang und Übersprechen	
gemessen mit Brüel-&-Kjaer-Meßplatte 2009 Q	
Bilder 4a, b	

Übertragungsfaktor (1 kHz)	
(Ortofon VMS 20 E)	1,7 mVs/cm (-40,5 dBV)

IV anstandslos. Höhengschläge größerer Welligkeit können aber zu Schwierigkeiten führen.

Im Betriebstest zeigte sich außer diesem durchaus gutmütigen Höhengschlagverhalten, daß bei Platten mit schmalen Einlaufband die Nadel nicht in die Einlaufrille, sondern in die ersten Modulationsrillen aufsetzt – zumindest war dies beim Shure V 15 IV der Fall. Dies läßt sich jedoch durch Justieren des Trägers der rechten Kontaktzunge problemlos beseitigen.

Der einzige wirklich leicht negative Punkt ist die im Enddurchmesser eine Winzigkeit zu dicke Tellerachse. Viele Platten muß man regelrecht auf die Achse pressen, bis sie auf dem Teller aufliegen. Entsprechend schwierig ist es, sie wieder herunterzubekommen.

Zusammenfassung

Ohne emphatisch zu werden, darf man sagen, daß der Revox B 790 ein perfekter automatischer Plattenspieler ist. Maximaler Bedienungskomfort, der durch die eingebaute Logik eine Beschädigung der Schallplatte durch Ungeschicklichkeit unmöglich macht, ist verbunden mit ausgezeichneten Laufwerksdaten und einem servogesteuerten Tonarm, der auch in Verbindung mit den hochwertigsten Tonabnehmern ein Optimum an Abtastfähigkeit und Wiedergabequalität gewährleistet. Die Bedienung des Plattenspielers könnte nicht einfacher und problemloser sein. Seine Kompliziertheit ist nicht sichtbar, sie steckt in der Elektronik. Alles

Mechanische, alles was verschleißgefährdet ist, wurde auf ein kaum mehr zu unterschreitendes Minimum reduziert. Eine einzige Verbesserung wagen wir dennoch vorzuschlagen: Man könnte den Tonabnehmer auf einen Schlitten montieren, der mit Kontaktlamellen versehen ist, so daß der Tonabnehmer durch einfaches Herausziehen und Einstecken ausgewechselt werden kann. Der Durchmesser der Tellerachse sollte um einige μ verringert werden. Ansonsten: ein Plattenspieler für Uneitle, die nicht mit „sichtbarer“ High Fidelity renommieren wollen, andererseits jedoch an Funktionstüchtigkeit, Qualität und Bedienbarkeit höchste Ansprüche stellen. Br.



Schweiz:

REVOX ELA AG
Althardstr. 146
CH-8105 Regensdorf-ZH

Deutschland:

Willi Studer GmbH
Talstr. 7
D-7827 Löffingen 1

Österreich:

STUDER REVOX WIEN Ges. m. b. H
Ludwiggasse 4
A-1180 Wien