



Faszination Röhre

HiFi-Stereo-Röhrenvorverstärker

ELV RVV-100

Teil 12

Mit der Entwicklung der zur bereits vorgestellten Röhrenendstufe RV-100 passenden Röhrenvorstufe haben wir einen kompletten Vollverstärker auf Röhrenbasis geschaffen. In diesem zwölften Teil der Artikelserie „Faszination Röhre“ beginnen wir mit der Beschreibung des Nachbaus des ELV RVV-100.

Allgemeines

Beim Röhrenvorverstärker RVV-100 haben wir, genauso wie schon bei der Röhrenendstufe ELV-RV-100, besonderen Wert auf ein gutes Design gelegt. Ein weiterer Aspekt bei der Konstruktion des Röhrenvorverstärkers ist die Vorgabe, daß sich bei der Kombination beider Geräte ein homogenes Bild ergibt. So hätte der Aufbau der Vorstufe einfacher und kompakter ausfallen können, die optische Harmonie zwischen Vor- und Endstufe wäre dabei aber verloren gegangen. Die einfach gehaltene und logisch strukturierte Frontplatte des Vorverstärkers stellt die optische Fortsetzung der Endstufenfront dar. Und auch das Design der Draufsicht mit der polierten Deckplatte und dem Schutzkäfig für die Röhren lehnt sich an das Erscheinungsbild der Endstufe an. So ist die Verwandtschaft der Röhrenvorstufe ELV RVV-100 zum Röhrenverstärker ELV RV-100 deutlich erkennbar. Aber nicht nur in Verbindung mit unserem Endverstärker macht die Vorstufe eine „gute Figur“, auch als

Stand-Alone-Gerät kommt das ansprechende Design sehr gut zur Geltung.

Mit der nun folgenden detaillierten Beschreibung des Nachbaus wenden wir uns an den erfahrenen Profi-Elektroniker, der sich in der praktischen Elektronik gut auskennt, und der seine HiFi-Komponenten selbst zusammenbauen möchte. Da in der Röhrenvorstufe, wie in allen Röhrenschaltungen, mit sehr hohen Anodenspannungen gearbeitet wird, muß beim Aufbau und vor allem bei der Inbetriebnahme und beim Abgleich besonders vorsichtig vorgegangen werden. Wir weisen an den betreffenden Stellen nochmals gesondert auf diese Gefahren hin. Darüber hinaus steht der ELV RVV-100 auch als Fertiggerät zur Verfügung.

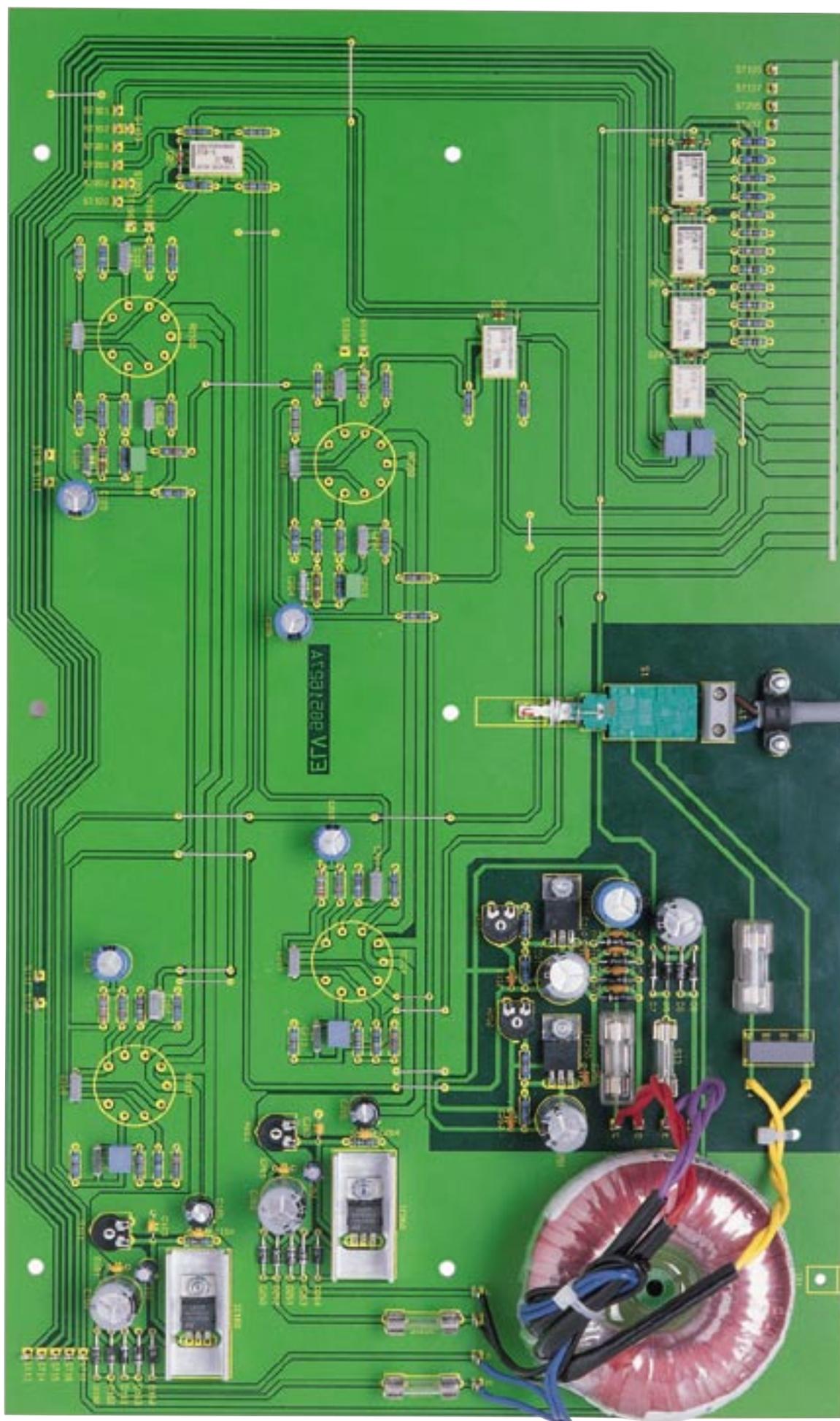
Nachbau

Den Nachbau werden wir mit der Bestückung der Platinen beginnen und uns anschließend dem Aufbau des Gehäuses widmen. Nach dem dann folgenden Einbau der Komponenten ins Gehäusechassis folgen die Inbetriebnahme und der Ab-

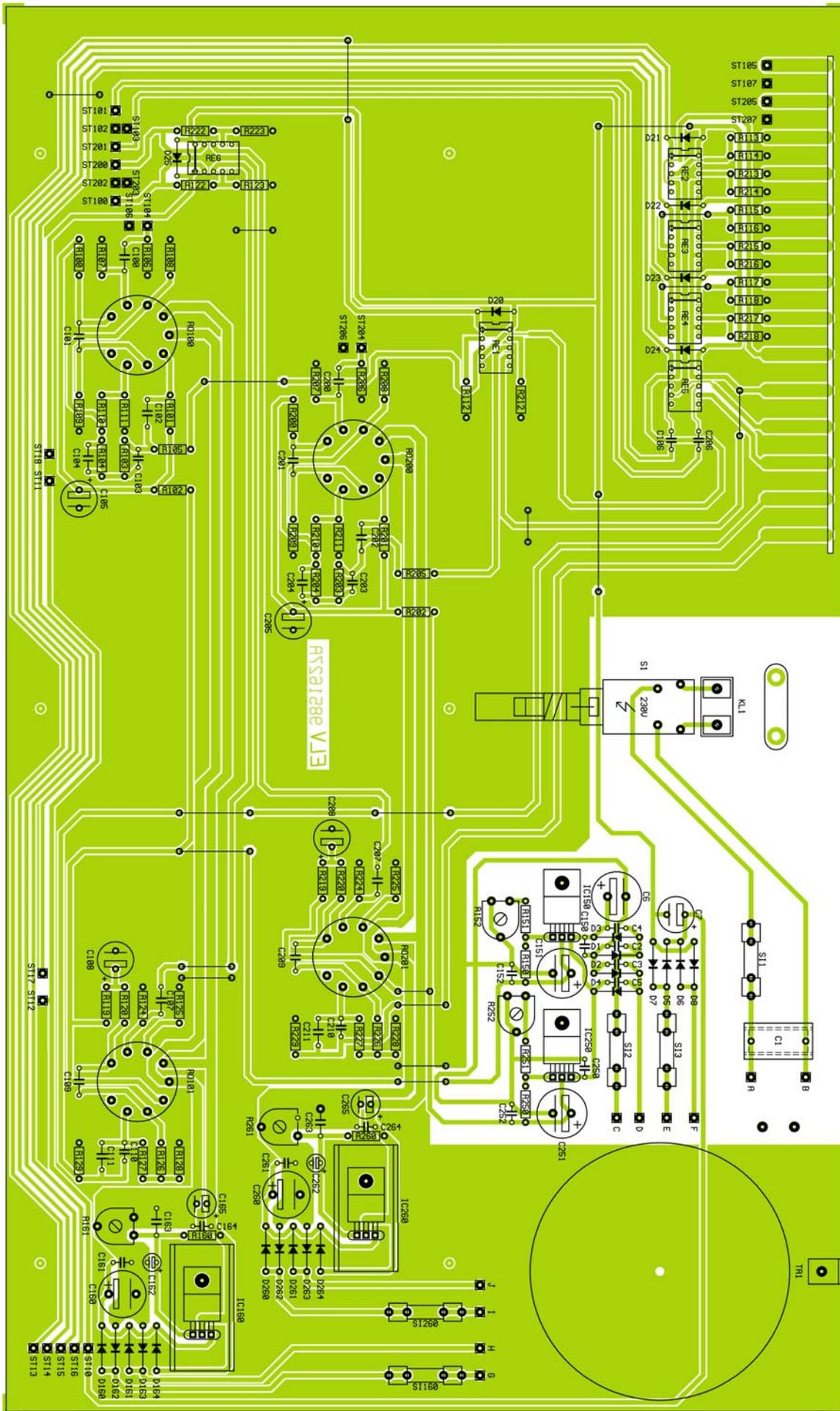
gleich. Der gesamte Nachbau läßt sich in wenigen Stunden durchführen.

Die Schaltung des Röhrenvorverstärkers RVV-100 ist auf zwei Platinen aufgeteilt. Die Basisplatine beherbergt dabei das Netzteil sowie die Verstärkerstufen für beide Kanäle, während die Buchsenplatine nur die NF-Ein- und Ausgangsbuchsen trägt. Beim Platinenlayout wurde besonderer Wert auf eine gute Trennung zwischen dem linken und rechten Stereokanal gelegt. Diese durchdachte Aufteilung der Schaltung auf der Basisplatine gewährleistet eine gute Trennung der empfindlichen Signalwege untereinander und zum Netzteil und verhindert so eine gegenseitige Beeinflussung.

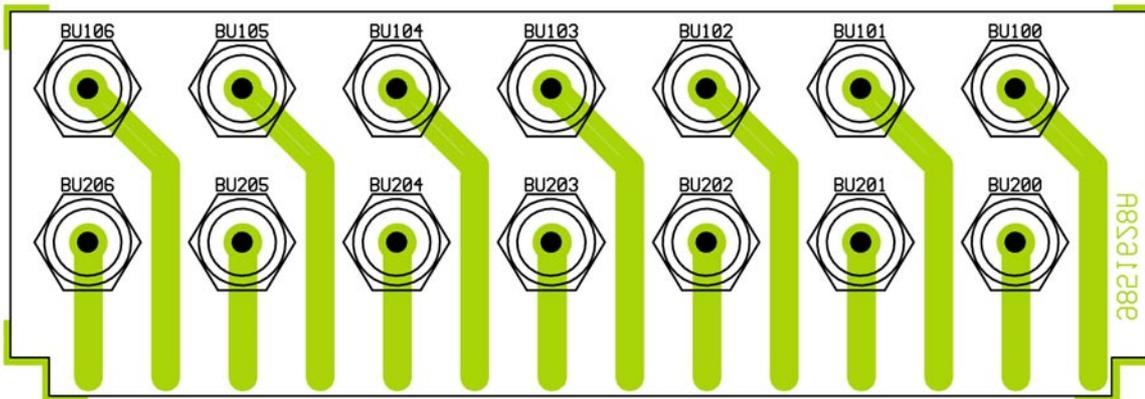
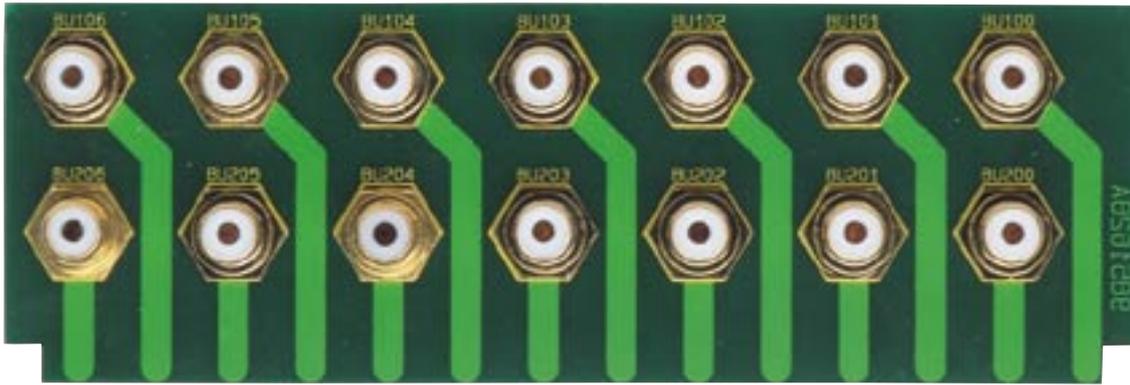
Bei der folgenden Bestückung der Leiterplatten sollte besonders sorgfältig vorgegangen werden, denn es ist bedeutend angenehmer, 2 Stunden länger zu bestücken, als womöglich im nachhinein mehrere Stunden vermeidbare Fehler zu suchen. Dies ist beim Aufbau von Röhrenschaltungen besonders wichtig, da sich hier aufgrund der zum Teil sehr hohen Betriebsspannungen bei Bestückungsfehlern sicher-



Ansicht der fertig bestückten Basisplatine (Originalgröße 397 x 234 mm)



Ansicht des Bestückungsplans (Originalgröße 397 x 234 mm)



Ansicht der Buchsenplatine mit zugehörigem Bestückungsplan

heitstechnische Gefahren ergeben können. In diesem Zusammenhang empfiehlt es sich, die vorliegende Bauanleitung komplett durchzulesen, bevor mit dem Aufbau begonnen wird.

Die im vorangegangenen Artikel („ELVjournal“ 5/98) dargestellte Schaltung des Signalteiles ist im Röhrenvorverstärker zweimal vorhanden (für den linken und rechten Kanal). Um eine eindeutige Zuordnung der einzelnen Bauelemente in der Stückliste und im Bestückungsplan zum jeweiligen Stereokanal zu ermöglichen, unterscheiden sich die Bauteilebezeichnungen des rechten und linken NF-Kanals nur in der ersten Ziffer der Numerierung. Die Bauteile des linken Kanals beginnen mit einer „1“ in der Referenzbezeichnung (z. B. RO 100), die Bauelemente des rechten Kanals entsprechend mit einer „2“ (zugehörig RO 200). Bezieht sich eine Beschreibung in dieser Bauanleitung auf ein Bauteil sowohl im linken als auch im rechten Kanal, so werden wir die erste Ziffer der Referenzbezeichnung durch ein „x“ ersetzt. So ist z. B. mit der Bezeichnung C x60 sowohl C 160 als auch C 260 gemeint. Alle Bauteile mit einer ein- oder zweistelligen Nummer in ihrer Bezeichnung (z. B. RE 1) sind in der Schaltung nur einfach vorhanden.

Platinenbestückung

Wir beginnen die Bestückungsarbeiten mit dem Aufbau der Basisplatine. In gewohnter Weise wird die Platine anhand der

Stückliste und des Bestückungsplanes bestückt, wobei auch das dargestellte Platinenfoto hilfreiche Zusatzinformationen liefern kann.

Im ersten Arbeitsschritt sind die Drahtbrücken anzufertigen und anschließend einzulöten. Mit der Bestückung der passiven Bauteile ist dann der Aufbau fortzusetzen. So werden zunächst die Widerstände und Trimmer eingelötet, gefolgt von den Kondensatoren. Beim Einbau der Elkos ist unbedingt die richtige Polung sicherzustellen, vor allem ein Verpolen der Elkos C 6 und C x51, die zur Glättung der Anodenspannung dienen, kann bei der Inbetriebnahme sicherheitstechnische Gefahren nach sich ziehen. Auch beim nun folgenden Einbau der Dioden ist die Polarität zu beachten. Der Bestückungsdruck gibt hierzu eine Hilfestellung: der Katodenring auf dem Bauelement muß mit der Markierung im Bestückungsdruck übereinstimmen.

Anschließend werden die Spannungsregler-ICs IC x50 und IC x60 bestückt, die zur besseren mechanischen Befestigung liegend montiert werden. Zum Einbau der Spannungsregler werden zunächst deren Anschlußbeine im Abstand von 3 mm zum IC-Gehäuse um 90° nach hinten umgebogen und die ICs dann entsprechend positioniert. Die zur Stabilisierung der Heizspannung verwendeten Regler IC x60 sind aufgrund des großen Heizstromes und der daraus resultierenden Verlustleistung jeweils mit einem Kühlkörper vom Typ SK 13 zu montieren. Vor dem Anlöten der Regler sind diese mit Hilfe einer M3x8mm-Schrau-

be, die von der Lötseite her durchzustekken ist, sowie der zugehörigen Mutter und Fächerscheibe auf der Platine zu verschrauben.

Nach dem nun folgenden Einbau der Relais können die mechanischen Bauteile eingesetzt werden. Hierzu sind zunächst die Sicherungshalter einzulöten, in die dann auch gleich die entsprechenden 5x20mm-Schmelzsicherungen einzusetzen sind. Die Netzsicherung SI 1 ist dabei mit der zugehörigen Schutzkappe berührungssicher zu machen. Danach werden die Lötstifte mit Öse bestückt, bevor im nächsten Arbeitsschritt die Netzklemmleiste KL 1 und der Netzschalter S 1 montiert werden.

Um den späteren Zusammenbau zu vereinfachen, wird die Zugentlastung auf der Platine für die Aufnahme des Netzanschluskabels vorbereitet. Dazu werden zwei Schrauben M3 x 12 mm von der Lötseite durch die entsprechenden Bohrungen gesteckt. Auf der Bestückungsseite ist dann die Zugentlastungsschelle mit Hilfe zweier zugehöriger M3-Muttern und unterlegten Fächerscheiben zunächst nur locker zu verschrauben.

Die Röhrensockel der Phono-Verstärkerstufe RO x00 und der Treiberstufe RO x01 sind als Print-Version für Leiterplattenmontage ausgeführt. Diese Sockel können hier ohne weiteres eingesetzt werden, da die relativ kleinen Heizströme und die geringe Wärmeentwicklung dieser Röhren keine besonderen Anforderungen an die Kontaktierung der Sockel und den Röhrensockel selbst stellen. Als Besonderheit ist

zu beachten, daß alle Röhrensockel auf der Lötseite (!) zu bestücken sind. Die Einbauposition dieser Novalsockel (9polig) ist dabei durch die Pinanordnung vorgegeben.

Als dann wird der Befestigungswinkel hinter dem Trafo, der später die Platine und die Rückwand miteinander verbindet und so für zusätzliche Stabilität sorgt, angeschraubt. Dazu wird eine M3x8mm-Schraube mit unterlegter Fächerscheibe von der Lötseite durch die Platine gesteckt und in das Gewinde des auf der Bestückungsseite positionierten Haltewinkels eingeschraubt.

Die Bestückungsarbeiten schließen wir mit dem Einbau des Netztransformators ab. Dieser wird mittels einer Schraube M4 x 6 mm und unterlegter Fächerscheibe auf der Platine montiert. Anschließend werden die Trafo-Anschlußleitungen, wie in Tabelle 10 angegeben, angelötet. Es ist dabei darauf zu achten, daß die Leitungen in den zugehörigen Ösen der Lötstifte umgebogen werden, bevor sie verlötet werden. Die Anschlußleitungen der Primär-

wicklung (gelb) sind zusätzlich noch mit einem Kabelbinder, der durch die beiden Bohrungen unmittelbar vor den Lötstiften „A“ und „B“ zu fädeln ist, in ihrer Lage zu sichern.

Nachdem die Basisplatine soweit bestückt ist, wird die Buchsenplatine bearbeitet. Diese dient nur dazu, die Ein- und Ausgangssignale an den Cinch-Buchsen zur Basisplatine zu führen. Die Buchsenplatine wird dazu an der Basisplatine festgelötet. Hierzu müssen die folgenden Instruktionen besonders sorgfältig befolgt werden, da es sonst bei der späteren Endmontage des Gerätes zu Problemen kommen kann.

Zum Zusammenfügen ist zunächst die Buchsenplatine mit der Anschlußseite so in den Führungsschlitz der Basisplatine zu stecken, daß die Lötseite der Buchsenplatine nach vorne zeigt. Dabei ist darauf zu achten, daß die Platine so weit eingeschoben wird, daß die seitlichen Führungsna-

Tabelle 10: Zuordnung der Trafo-Anschlußleitungen zu den Lötstützpunkten

Wicklung	Leitungsfarbe	Lötstützpunkt
230 V primär	gelb/gelb	A / B
200 V sekundär	rot/rot	C / D
17 V sekundär (1)	schwarz/schwarz	I / J
17 V sekundär (2)	blau/blau	G / H
5 V sekundär	violett/violett	E / F

sen der Buchsenplatine auf der Basisplatine aufliegen. Vor dem Verlöten der beiden Platinen muß unbedingt sichergestellt sein, daß die Platinen exakt im 90°-Winkel zueinander stehen. Sind die Platinen exakt ausgerichtet, sind sämtliche Leiterbahnpaare und die Masseflächen unter Zugabe von reichlich Lötzinn miteinander zu verbinden. Mit diesem letzten Arbeitsschritt schließen wir die Bestückungsarbeiten vorerst ab und werden im nächsten Teil der Artikelserie „Faszination Röhre“ die Nachbuanleitung fortsetzen.

Abschließend folgt dann noch die Vorstellung der technischen Daten des Röhrenvorverstärkers ELV-RVV 100. **ELV**

Stückliste: HiFi-Stereo-Röhrenvorverstärker ELV-RVV-100

Widerstände:

270 Ω R 160, R 260
 1 kΩ R 108, R 111, R 125, R 150,
 R 208, R 211, R 225, R 250
 2,2 kΩ R 115, R 117, R 215, R 217
 2,4 kΩ R 127, R 227
 10 kΩ R 112, R 113, R 114,
 R 212, R 213, R 214
 12 kΩ R 123, R 223
 15 kΩ R 120, R 220
 27 kΩ R 119, R 219
 33 kΩ R 105, R 128, R 205, R 228
 47 kΩ R 106, R 206
 100 kΩ R 101, R 103, R 110, R 122,
 R 151, R 201, R 203,
 R 210, R 222, R 251
 150 kΩ R 102, R 202
 220 kΩ R 100, R 200
 470 kΩ R 116, R 118, R 129,
 R 216, R 218, R 229
 1 MΩ R 107, R 109, R 124,
 R 126, R 207, R 209, R 224, R 226
 7,5 MΩ R 104, R 204
 Tandempoti 100 kΩ,
 6mm, log R 121/R 221
 PT 10, liegend, 5 kΩ R 161, R 262
 PT 10, liegend, 100 kΩ ... R 152, R 252

Kondensatoren:

470 pF C 103, C 203
 1,8 nF C 104, C 204
 3,9 nF/ker C 2, C 3, C 4, C 5, C 150,
 C 250, C 152, C 252
 10 nF C 111, C 211
 47 nF C 101, C 201
 100 nF/ker C 161, C 163, C 164,
 C 261, C 263, C 264

100 nF/250V~/X2 C 1
 470 nF C 100, C 102, C 107, C 109,
 C 200, C 202, C 207, C 209
 1 µF C 106, C 110, C 206, C 210
 10 µF/25V C 162, C 262
 10 µF/200V C 105, C 108,
 C 205, C 208
 10 µF/400V C 6, C 151, C 251
 220 µF/25V C 165, C 265
 1000 µF/16V C 7
 1000 µF/40V C 160, C 260

Halbleiter:

1N 4148 D 20 - D 25
 1N 4001 D 5 - D 8, D 160 - D 164,
 D 260 - D 264
 1N 4007 D 1 - D 4
 HIP 5600 IC 150, IC 250
 LM 317 IC 160, IC 260

Röhren:

ECC 83 RO 100, RO 200
 ECC 82 RO 101, RO 201

Sonstiges:

Miniatur-Relais, 5 V,
 2x um RE 1 - RE 6
 Ringkerntrafo, 1 x 200V/50mA
 2 x 17 V/0,4 A, 1 x 5 V/0,2 A TR 1
 Netzschraubklemme, 2polig KL 1
 Lötstifte mit Lötöse A - J,
 ST 10 - ST 18, ST 100 - ST 107,
 ST 200 - ST 207
 Sicherung, 50 mA, träge SI 2
 Sicherung, 200 mA, träge SI 1, SI 3
 Sicherung, 630 mA, träge.. SI 160, SI 260

Lorlin Drehschalter, 2 x 6 um S 2
 Tastschalter, 2 x um S 3, S 4
 Shadow-Netzschalter S 1
 1 Adapterstück
 1 Verlängerungsachse
 1 ELV-Tasterkappe, schwarz
 5 Platinensicherungshalter, (2 Hälften)
 1 Sicherungsabdeckhaube
 1 Netzkabel, 2adrig, schwarz
 1 Netzkabel-Durchführungsstülle, schwarz
 1 Zugentlastungsschelle
 2 Aderendhülsen, 0,75 mm²
 2 Alu-Drehknöpfe, silber
 2 Madenschrauben
 5 Zylinderkopfschrauben, M3 x 8 mm
 2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 12 mm
 1 Zylinderkopfschraube, M4 x 6 mm
 7 Muttern, M3
 6 Muttern, M4
 6 Hutmuttern, verchromt, M4
 7 Fächerscheiben, M3
 14 Fächerscheiben, M4
 6 Abstandsbolzen, M4, Außengewinde
 2 U-Kühlkörper, SK 13
 7 Cinch-Einbaubuchsen, vergoldet, rot
 7 Cinch-Einbaubuchsen,
 vergoldet, schwarz
 1 Polklemme, 4 mm, schwarz
 4 Röhrensockel, print, Noval
 1 Kabelbinder, 90 mm
 1 Masseanschlußblech
 1 RVV 100-Gehäuse, komplett
 60 cm HF-Leitung, 50Ω, RG58C/U
 25 cm Isolierschlauch
 50 cm Schaltdraht, blank, versilbert
 54 cm flexible Leitung, ST 1 x 0,5 mm²,
 rot