



# Hochton-Trainings-Gerät HTG 7000

Teil 3

**Im dritten und abschließenden Teil dieses Artikels wird der Nachbau und die Inbetriebnahme des Hochton-Trainings-Gerätes HTG 7000 ausführlich beschrieben.** Curt Menke

## Zum Nachbau

Die praktische Realisierung des Hochton-Trainings-Gerätes HTG 7000 erfolgt mittels vier Leiterplatten:

1. Basisplatte mit den Filterbausteinen MF 10
2. Frontplatte mit den beiden Leuchtbandanzeigen
3. Potiplatine
4. Buchsenplatte mit dem Mikrofonvorverstärker

Die Bestückung der Platinen wird in gewohnter Weise anhand der zugehörigen Bestückungspläne vorgenommen. Zunächst werden die niedrigen und anschließend die höheren Bauelemente auf die Leiterplatten gesetzt und auf der Platinenunterseite verlötet. Auf folgende Besonderheiten ist dabei zu achten:

### 1. Frontplatte

Die beiden DIN-Eingangsbuchsen werden erst dann eingelötet, wenn die Frontplatte vor die Frontplatte gesetzt wurde, d. h. die beiden Buchsen werden von der Frontseite aus durch die Frontplatte gesteckt, um anschließend in die Bohrungen der Frontplatte geführt und auf der Leiterbahnseite verlötet zu werden.

Die Potis R 7, R 8 sowie R 60 werden von der Platinenrückseite aus eingesetzt und von der Bestückungsseite mit den zugehörigen Muttern festgesetzt. Der elektrische Anschluß erfolgt durch Lötverbindungen auf der Leiterbahnseite.

Die Leuchtdioden sind so einzusetzen, daß der Abstand zwischen Leiterplattenoberseite und Leuchtdiodenspitze 14 mm beträgt.

Links neben der DIN-Ausgangsbuchse 1 sowie rechts neben der DIN-Ausgangsbuchse 2 wird je ein vernickelter Metall-Abstandsstift mit einem Durchmesser von

5 mm von der Bestückungsseite aus in die entsprechende Bohrung der Frontplatte gesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet. Diese beiden Stifte dienen in Verbindung mit dem späteren Einsetzen der beiden Ausgangsbuchsen zur zusätzlichen Fixierung der Frontplatte.

Der 2polige Kippschalter wird eingesetzt und verlötet, wobei eine Mutter mit einer Unterlegscheibe so weit auf den Kippschalterhals zu drehen ist, daß der Abstand zur Platinenoberseite genau wie bei den Leuchtdioden 14 mm beträgt.

### 2. Potiplatine

Von den Ausgangslautstärke-Einstellpotis R 77 und R 85 werden die Muttern entfernt und die beiden Potis auf die entsprechende kleine Platine gesetzt und verlötet. Zusätzlich sind die vier Elkos einzulöten. Alsdann kann diese Platine im rechten Winkel an die Frontplatte gelötet werden, wobei die Potiachsen aus der Bestückungsseite der Frontplatte herausragen. Zu beachten ist, daß sich keine Lötzinnbrücken zwischen den einzelnen Leiterbahnen dieser beiden zu verbindenden Platinen ergeben.

### 3. Basisplatte

Als Besonderheit ist hier lediglich das Verlegen von zwei einadrigen abgeschirmten isolierten Leitungen zu nennen. Hierzu werden zwei entsprechende Leitungsabschnitte mit einer Länge von 38 mm von ihrer äußeren Ummantelung (auf der einen Seite um 7 mm und auf der anderen Seite um 11 mm) befreit. Auf der um 7 mm von der Ummantelung befreiten Seite wird auch das Abschirmgeflecht auf dieser Länge abgetrennt. Auf der anderen Seite ist das Abschirmgeflecht zu verdrillen. Zuletzt ist die Isolierung der Innenader auf beiden Seiten auf einer Länge von ca. 3 mm zu entfernen, die Litzenenden zu verdrillen und zu verzinnen. Die

Seite mit dem entfernten Abschirmgeflecht wird nur mit der Innenader an dem Löt-punkt oberhalb von Pin 11 eines jeden der beiden ICs MF 10 angelötet. Die Innenader stellt dann die Verbindung zur äußersten Leiterbahn der Basisplatte her, während die Abschirmung an den entsprechend gekennzeichneten Punkten der davorliegenden Leiterbahn anzulöten ist. Im Detail geht dies auch aus dem Bestückungsplan hervor.

Alsdann kann die Frontplatte im rechten Winkel an die Basisplatte gelötet werden, und zwar so, daß die Unterseite der Frontplatte ca. 1,5 mm unterhalb der Leiterbahnseite der Basisplatte hervorsteht. Auch hier ist sorgfältig darauf zu achten, daß sich keine Lötzinnbrücken zwischen den einzelnen Leiterbahnverbindungen beider Platinen ergeben.

### 4. Buchsenplatte

Die Buchsenplatte wird in gewohnter Weise bestückt, wobei die beiden Alu-Befestigungswinkel von der Bestückungsseite aus an den beiden äußeren Leiterplattenecken aufgesetzt und mit je einer Schraube M 3 x 6 mm sowie einer Mutter festgezogen werden.

Danach erfolgt das Ansetzen dieser Platine an die Innenseite der Gehäuserückwand, so daß die fünf Buchsen (4 x Cinch und 1 x Klinenbuchse) durch die entsprechenden Bohrungen hindurchsehen. Von der Außenseite der Gehäuserückwand werden zwei Schrauben M 3 x 6 mm durch die zugehörigen Bohrungen von Rückwand und Aluwinkel gesteckt und mit je einer Mutter M 3 verschraubt. Eine zusätzliche Fixierung erfolgt durch das Aufsetzen und Festziehen der Befestigungsmutter für die 3,5 mm Print-Klinenbuchse.

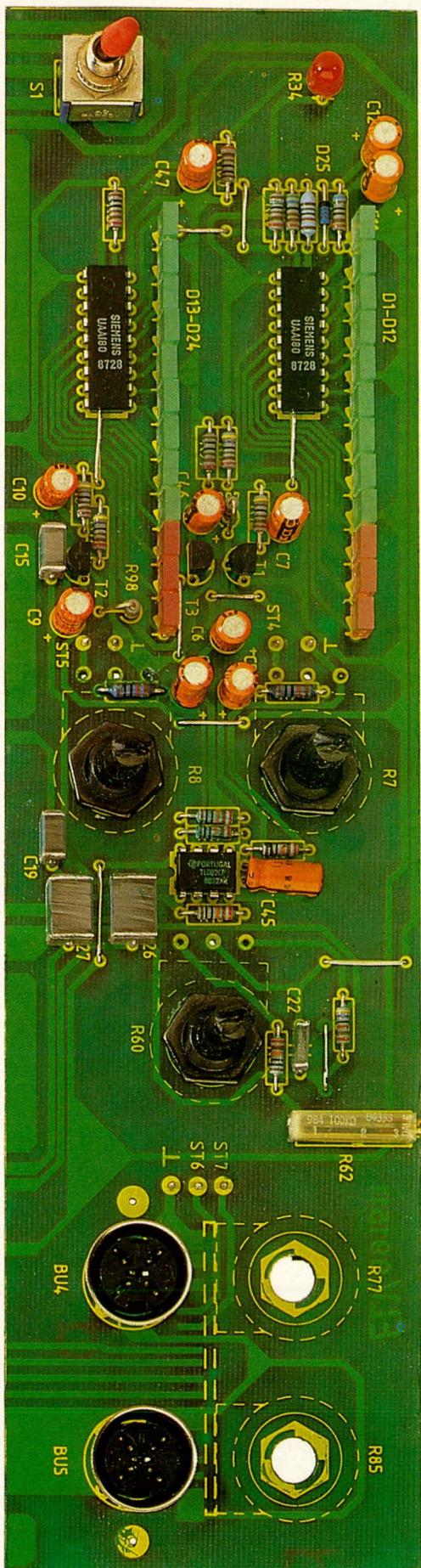
Als nächstes ist der 2polige Kippschalter zur Umschaltung zwischen „Line“ und „Mic.“ einzusetzen und zu verschrauben.

Von der Kippschalterrückseite aus gesehen (Stiftseite) werden folgende Leitungsverbindungen gezogen:

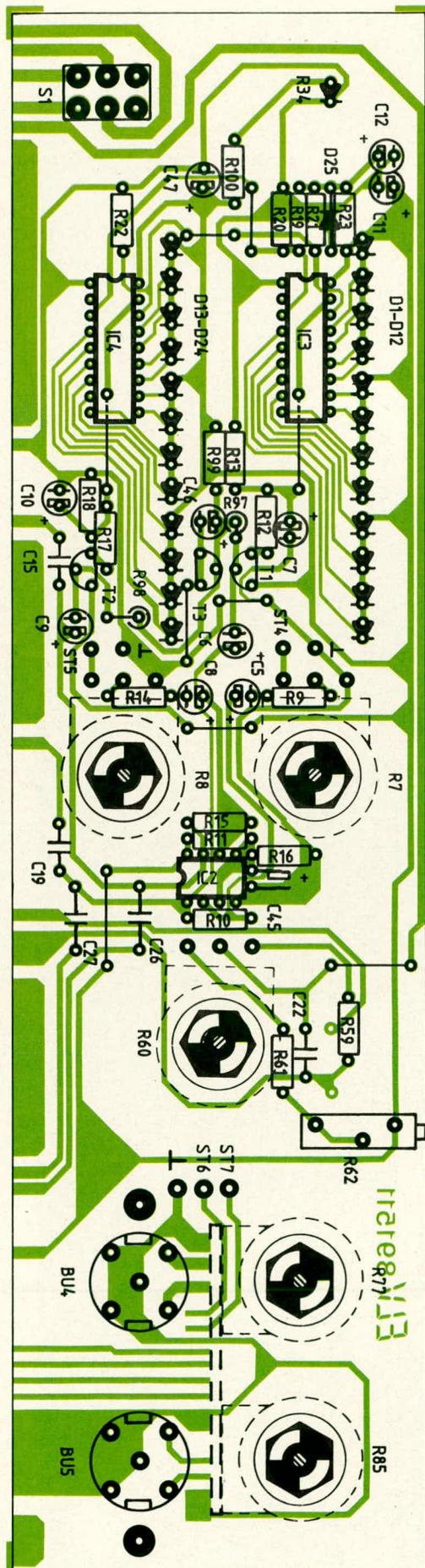
- Linker oberer Anschluß zum Platinenanschlußpunkt ST 2 der Buchsenplatte
- rechter oberer Anschluß sowie rechter unterer Anschluß gemeinsam zum Platinenanschlußpunkt ST 1 der Buchsenplatte
- linker unterer Anschluß zum Platinenanschlußpunkt ST 3 der Buchsenplatte
- mittlerer oberer Anschluß zum Platinenanschlußpunkt ST 5 der Frontplatte (Leiterbahnseite)
- mittlerer unterer Anschluß zum Platinenanschlußpunkt ST 4 der Frontplatte (Leiterbahnseite).

Für die Verbindungsleitungen zur Frontplatte (ST 4, 5) werden einadrige abgeschirmte Zuleitungen mit einer Länge von ca. 120 mm verwendet. Die Abschirmung

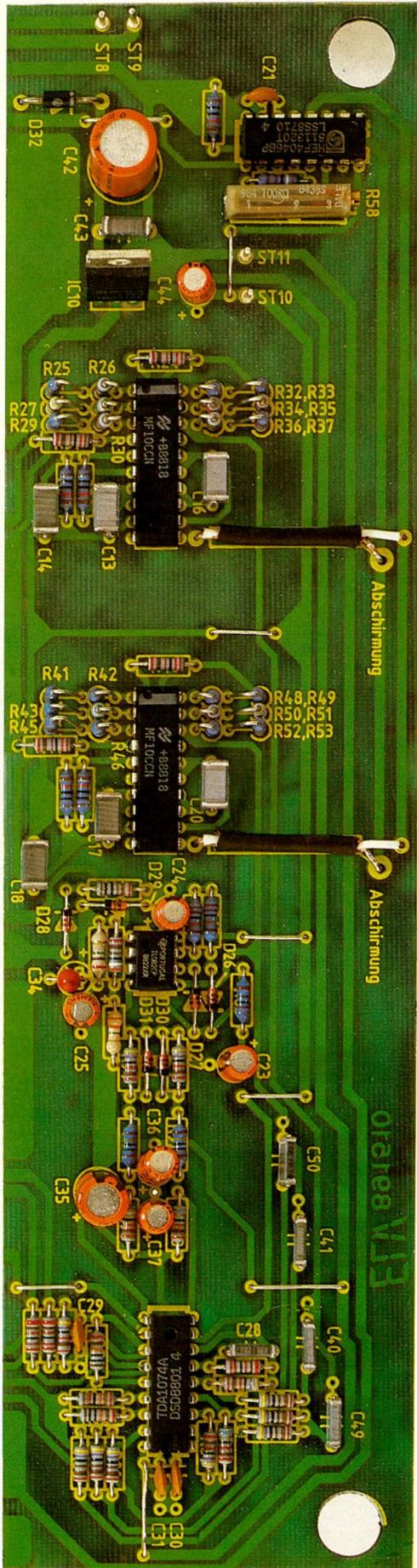
Ansicht  
der fertig  
bestückten  
Frontplatte  
des Hochton-  
Trainings-  
Gerätes  
HTG 7000



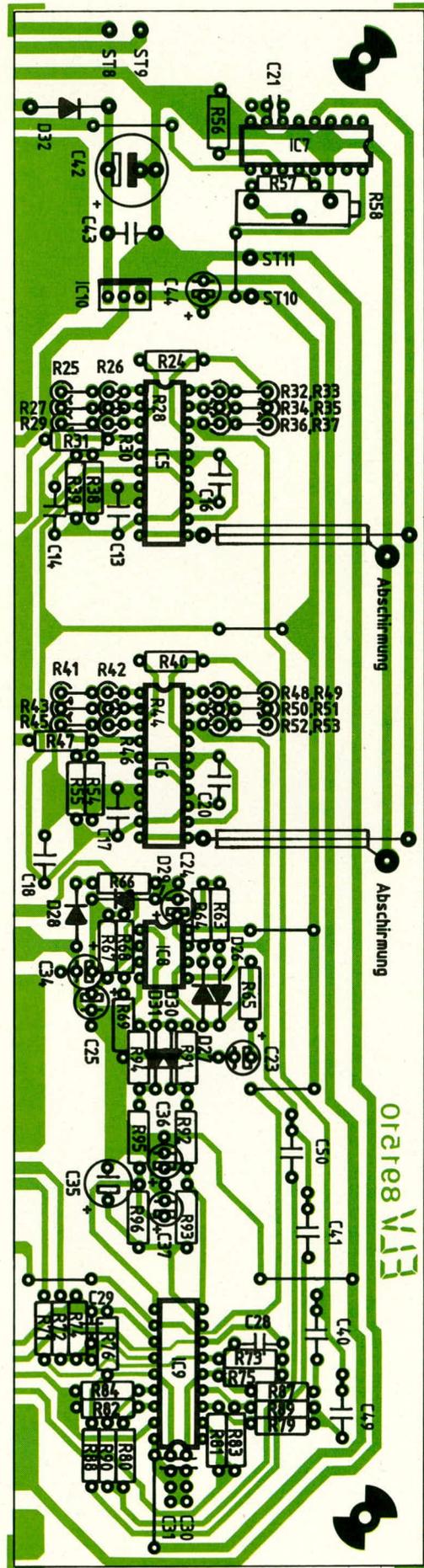
Bestückungs-  
plan der  
Frontplatte  
des Hochton-  
Trainings-  
Gerätes  
HTG 7000

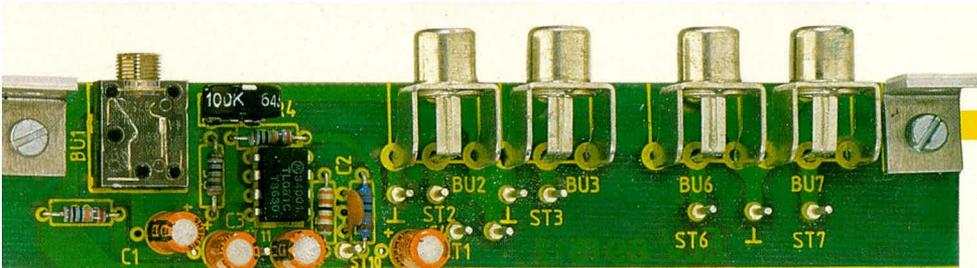


Ansicht der fertig bestückten Basisplatte des Hochton-Trainings-Gerätes HTG 7000

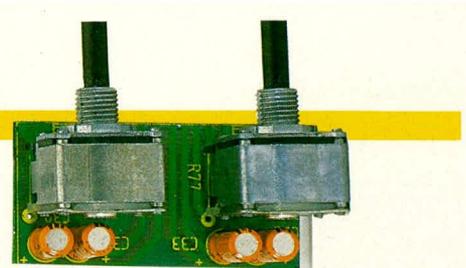


Bestückungsplan der Basisplatte des Hochton-Trainings-Gerätes HTG 7000

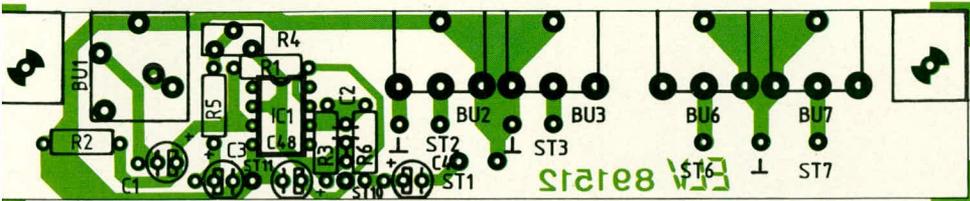




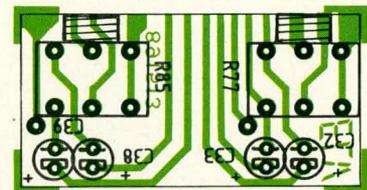
Ansicht der fertig bestückten Buchsenplatine des HTG 7000



Ansicht der Potiplatine



Bestückungsplan der Buchsenplatine des HTG 7000



Bestückungsplan der Potiplatine

## Stückliste: HTG 7000

### Widerstände

680Ω	.....	R23
1kΩ	.....	R5, R66, R99, R100
1,5kΩ	.....	R20, R22
2,7kΩ	.....	R28, R44
3,9kΩ	.....	R35, R51, R68
4,7kΩ	.....	R12, R17, R79, R80 R87-R90
8,2kΩ	.....	R27, R43, R65
10kΩ	.....	R6, R9, R14, R25, R26, R29, R30, R32, R33, R36-R39, R41, R42, R45, R46, R48, R49, R52-R56
12kΩ	.....	R19
22kΩ	.....	R21, R24, R31, R34, R40, R47, R50, R71-R73
39kΩ	.....	R57
47kΩ	.....	R13, R18, R59, R74, R75, R81, R91, R94
68kΩ	.....	R83, R93, R96
100kΩ	.....	R1, R2, R10, R11, R15, R16, R61, R76, R82, R97, R98
120kΩ	.....	R84
270kΩ	.....	R63, R64
680kΩ	.....	R3
1MΩ	.....	R92, R95
2,7MΩ	.....	R67
3,3MΩ	.....	R69
100kΩ, Trimmer, stehend	.....	R4
100kΩ, Spindeltrimmer	..	R58, R62
47kΩ, Poti, 6mm Achse	R7, R8, R60	
10kΩ, Tandempoti,		
4mm Achse	.....	R77ab, R85ab

(R78, R86, R70 entfallen)

### Kondensatoren

33pF	.....	C2
56pF	.....	C21
100pF	.....	C30, C31
820p	.....	C29
1,8nF	.....	C28
10nF	.....	C22
22nF	.....	C40, C41, C49, C50
47nF	.....	C43
100nF	.....	C13-C20

1μF	.....	C 26, C27
1μF/16V/Tantal	.....	C25
1μF/16V	.....	C1, C4, C6, C9, C23, C24, C34
2,2μF/16V	.....	C5, C8, C36, C37
10μF/16	....	C3, C7, C10-C12, C32, C33, C38, C39, C44-C48
100μF/16V	.....	C35
470μF/16V	.....	C42

### Halbleiter

MF 10	.....	IC5, IC6
TL 081	.....	IC1
TL 082	.....	IC8
UAA 180	.....	IC2, IC4
TDA 1074	.....	IC9
CD 4046	.....	IC7
7810	.....	IC10
BC 548	.....	T1-T3
Rechteck-LED, grün	.....	D1-D9 D13-D21
Rechteck-LED, rot	.....	D10-D12 D22-D24
LED, 5mm, rot	.....	D34
1N4001	.....	D32
1N4148	.....	D26-D31
ZPD 5, 6	.....	D25

(D33 entfällt)

### Sonstiges

Cinchbuchsen	.....	BU2, BU3, BU6, BU7
Klinkenbuchse,		
3,5 mm, Stereo	.....	BU1
Klinkenbuchse, 3,5 mm mit		
Schaltkontakt	.....	BU8
Würfel-Buchsen	.....	BU4, BU5
Kippschalter 2xUm	.....	S1, S2
2 Aluwinkel		
4 Schrauben M3x8		
4 Mütter		
22 Lötstifte		
35cm 1adrige abgeschirmte Leitung		
15cm 2adrige abgeschirmte Leitung		
40 cm 2adrige Leitung 0,4 mm <sup>2</sup>		

wird jeweils an den masseführenden Lötanschlüssen neben ST 4 und ST 5 angelötet, während auf der zur Buchsenplatine hinweisenden Seite die beiden Abschirmungen miteinander zu verbinden und zu isolieren sind. Hier erfolgt kein Anlöten an die Platine.

Über eine ca. 150 mm lange zweiadrige isolierte abgeschirmte Zuleitung erfolgt die Verbindung der Platinenanschlußpunkte ST 6 und ST 7 sowie der zugehörigen Massekontakte von der Buchsen- zur Frontplatine.

Die Verbindung der beiden Platinenanschlußpunkte ST 10 der Buchsenplatine mit ST 10 der Basisplatine sowie ST 11 der Buchsenplatine und ST 11 der Basisplatine erfolgt über je eine flexible isolierte, ca. 80 mm lange Zuleitung.

Als nächstes kann die 3,5mm Klinkenbuchse für die 12 V Spannungsversorgung in die Gehäuserückwand gesetzt und verschraubt werden. Die Verbindung erfolgt zu den Platinenanschlußpunkten ST 8 und ST 9 über ca. 100 mm lange flexible isolierte Zuleitungen. Der zur Rückwand hinweisende Lötanschluß der 3,5 mm Klinkenbuchse (mittlerer Anschluß) ist hierbei mit ST 9 zu verbinden und der rechte, seitliche Buchsenkontakt (von der Rückseite aus gesehen) mit ST 8.

Jetzt wird die Frontplatte vor die Frontplatine gesetzt und zunächst mit der Befestigungsmutter für den links vorne angeordneten Kippschalter fixiert.

Erst jetzt sind die beiden DIN-Ausgangsbuchsen von der Frontplattenseite aus in die Frontplatine einzusetzen und auf der Leiterbahnseite zu verlöten.

Nun können die Platinen gemeinsam mit Front- und Rückplatte in die untere Gehäusehalbschale eingesetzt werden, wobei die Nuten zur Führung von Front- und Rückplatte dienen.

Nachdem die Einstellung der beiden Trimmer R 58 und R 62 vorgenommen wurde, wie dies auch unter dem Kapitel „Zur Schaltung“ beschrieben steht, kann die Gehäuseoberhalbschale aufgesetzt und verschraubt werden. Das Hochton-Trainings-Gerät HTG 7000 kann nun seiner Bestimmung zugeführt werden.

ELV