

# ATX-Netzteil-Tester

**Mit diesem kleinen Testgerät kann die Funktion von ATX-Computer-Netzteilen schnell überprüft werden. LEDs zeigen alle vorhandenen Spannungen an, und ein zusätzlicher Multimeteranschluss erlaubt auch die Überprüfung der jeweiligen Toleranzen.**

## Allgemeines

Der ATX-Netzteil-Tester ist ein Beispiel dafür, dass einfache, unkomplizierte Schaltungen oft einen sehr hohen Nutzen haben und u. U. eine Fehlersuche wesentlich vereinfachen können. Die Überprüfung, ob ein ATX-PC-Netzteil grundsätzlich funktioniert, ist in wenigen Sekunden erledigt.

Ohne ein entsprechendes Netzteil arbeitet kein Computer, und oft liegt es an der Spannungsversorgung, wenn ein System plötzlich instabil läuft. Neben einem Defekt kommt es häufig zur Überlastung von Computer-Netzteilen, wenn weitere Komponenten eingebaut oder bestehende Kom-

ponenten durch leistungsfähigere ersetzt werden. Eine schnellere Festplatte oder eine leistungsfähigere 3D-Grafikkarte kann erheblich mehr Energie benötigen als die bisher verwendeten Baugruppen.

Die Gesamt-Leistungsaufnahme aus dem PC-Netzteil ist dabei nicht unbedingt ausschlaggebend, vielmehr muss sichergestellt sein, dass die einzelnen Spannungszweige nicht überlastet werden.

Entsprechend der ATX-Spezifikation liefern alle ATX-PC-Netzteile die Spannungen +3,3 V, +5 V, +12 V, -5 V und -12 V. Des Weiteren steht eine Stand-by-Spannung von 5 V ständig, auch bei ausgeschaltetem Gerät, zur Verfügung.

Die Belastbarkeit ist je nach Leistungsklasse des Netzteils unterschiedlich. Häu-

fig wird die Maximalleistung des +3,3-V- und des 5-V-Zweiges als „Combined Power“ zusammengefasst.

Welcher Spannungszweig nun wie stark

### Technische Daten: ATX-Netzteil-Tester

Anzeigen: .....	7 Leuchtdioden
Vorlast: +3,3 V .....	330 mA
+5 V .....	333 mA
+12 V .....	1,03 A
Anschluss: .....	20-Pin-Mainboard- Steckverbinder
Max. Betriebsdauer: .....	5 Minuten
Abm. (B x H x T): ..	135 x 50 x 75 mm
Multimeteranschluss zur Überprüfung von allen Netzteilspannungen	

**Tabelle 1: Zulässige Spannungstoleranzen bei ATX-Netzteilen**

230 V~		180 V ...	265 V~
+5 V	± 5 %	+4,75 V ...	+5,25 V
-5 V <sup>*1)</sup>	±10 %	-4,50 V ...	-5,50 V
+12 V	± 5 % <sup>*4)</sup>	+11,40 V ...	+12,60 V
-12 V	±10 %	-10,80 V ...	-13,20 V
+3,3 V	± 4 % <sup>*2)</sup>	+3,17 V ...	+3,43 V
	± 5 % <sup>*3)</sup>	+3,14 V ...	+3,47 V
+5 VSB	± 5 %	+4,75 V ...	+5,25 V

\*1) ATX Rev. 2.1 bzw. ATX12V PSDG Rev. 1.1

\*2) ATX Rev. 2.1 bzw. ATX12V PSDG Rev. 2.0

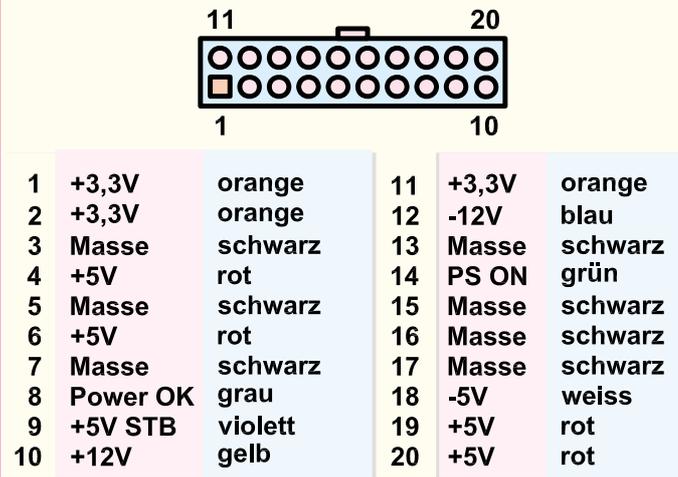
\*3) ATX Rev. 2.2 bzw. ATX12V PSDG Rev. 2.0

\*4) bei Maximallast darf die Toleranz bis ±10 % betragen

belastet wird, ist abhängig von den verwendeten Komponenten und vom eingesetzten Prozessorsystem. Während beim Pentium-4-System die 12-V-Spannung stark belastet wird, erfordern AMD-Prozessoren eine höhere Belastbarkeit im „Combined Power“-Zweig. Der zur Verfügung stehende Strom bei dem am stärksten belasteten Ausgang ist wesentlich wichtiger als die zur Verfügung stehende Gesamtleistung des Netzteils.

Üblicherweise ist auf dem Typenschild des Netzteils die maximal zulässige Belastung der einzelnen Spannungszweige angegeben. Sehr wichtig sind natürlich die

**Bild 2: Pin-Belegung des ATX-Mainboard-Steckverbinders**



**Bild 1: 20-poliger bzw. 24-poliger Kabelstecker**



Spannungen +3,3 V, +5 V und +12 V, da neben dem Mainboard auch alle Steckkarten und Laufwerke damit versorgt werden. Spannungsabfälle können zu Instabilitäten führen oder Fehler verursachen, die nur schwer zu lokalisieren sind.

Die zulässigen Toleranzen der einzelnen Versorgungsspannungen sind in Tabelle 1 zu sehen.

Die bei verschiedenen Netzteilleistungen zur Verfügung stehenden Ströme nach älterer ATX- bzw. ATX12V-Spezifikation

**Tabelle 2: Stromangaben für ATX-/ATX12V-Netzteile nach ATX12V PSDG V1.0**

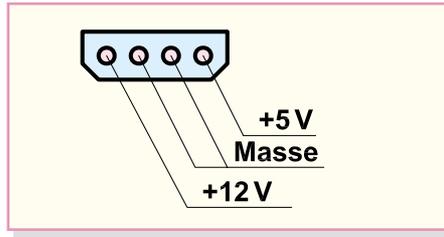
Anschluss	160 W		200 W		250 W		300 W	
	ATX		ATX	ATX12V	ATX	ATX12V	ATX	ATX12V
+ 12 V	0,0 A – 6,0 A	0,0 A – 8,0 A	0,0 A – 10,0 A	0,0 A – 10,0 A	0,0 A – 10,0 A	0,0 A – 13,0 A	0,0 A – 12,0 A	0,0 A – 15,0 A
+ 5 V	0,1 A – 18,0 A	0,1 A – 21,0 A	0,1 A – 21,0 A	0,1 A – 21,0 A	0,1 A – 25,0 A	0,1 A – 25,0 A	0,1 A – 30,0 A	0,1 A – 30,0 A
+ 3,3 V	0,3 A – 14,0 A	0,3 A – 16,0 A	0,3 A – 16,0 A	0,3 A – 20,0 A	0,3 A – 20,0 A			
- 5 V	0,0 A – 0,3 A							
- 12 V	0,0 A – 0,8 A							
+5 VSB	0,0 A – 1,5 A	0,0 A – 2,0 A						
Σ P <sub>3,3V</sub> + P <sub>5V</sub>	bis 110 W	bis 125 W	bis 125 W	bis 125 W	bis 145 W	bis 145 W	bis 180 W	bis 180 W

**Tabelle 3: Stromangaben für ATX-/ATX12V-Netzteile nach ATX12V PSDG V1.3, V2.01**

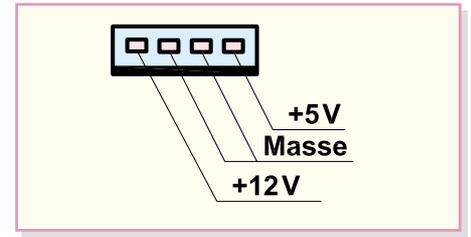
ATX12V PSDG V1.3	220 W	250 W	300 W		
+ 12 V DC	1,0 – 14,0 A	1,0 – 17,0 A	1,0 – 18,0 A		
+ 5 V DC	0,3 – 18,0 A	0,3 – 21,0 A	0,5 – 26,0 A		
+ 3,3 V DC	0,5 – 14,0 A	0,5 – 20,0 A	0,5 – 27,0 A		
- 12 V DC	0,0 – 0,5 A	0,0 – 0,8 A	0,0 – 0,8 A		
+ 5 V SB	0,0 – 2,0 A	0,0 – 2,0 A	0,0 – 2,0 A		
Σ P <sub>3,3V</sub> + P <sub>5V</sub>	bis 110 W	bis 140 W	bis 195 W		
ATX12V PSDG V2.01	250 W	300 W	350 W	400 W	
+ 12 V 1DC	1,0 – 8,0 A	1,0 – 8,0 A	1,0 – 10,0 A	1,0 – 14,0 A	
+ 12 V 2DC	1,0 – 14,0 A	1,0 – 14,0 A	1,0 – 15,0 A	1,0 – 15,0 A	
+ 5 V DC	0,3 – 18,0 A	0,3 – 20,0 A	0,3 – 21,0 A	0,3 – 28,0 A	
+ 3,3 V DC	0,5 – 17,0 A	0,5 – 20,0 A	0,5 – 22,0 A	0,5 – 30,0 A	
- 12 V DC	0,0 – 0,3 A				
+ 5 V SB	0,0 – 2,0 A				
Σ P <sub>3,3V</sub> + P <sub>5V</sub>	bis 115 W	bis 120 W	bis 130 W	bis 130 W	



**Bild 3: 12-V-Stecker mit 4 Pins**



**Bild 4: Festplatten-Steckverbinder**



**Bild 5: Laufwerk-Steckverbinder**

(Power Supply Design Guide v1.0) sind Tabelle 2 zu entnehmen. Zum Betrieb dieser Netzteile ist ausschließlich eine Mindestlast im 3,3-V- und im 5-V-Zweig vorgeschrieben. Tabelle 3 zeigt, welche Ströme Netzteile liefern müssen, die nach der ATX-Spezifikation v1.3 bzw. v2.01 gebaut sind.

Netzteile nach ATX12V PSDG v2.01 sind hauptsächlich für Mainboards mit Pentium-4-Prozessor konzipiert. Diese Netzteile können im 12-V-Zweig wesentlich höhere Ströme liefern. Zu bedenken ist allerdings, dass bei diesen Netzteilen auch im 12-V-Bereich eine Mindestlast zum sicheren Betrieb erforderlich ist. Ältere Netzteiltypen haben diese Forderung nicht.

Neben den bereits beschriebenen Spannungen liefern ATX-Netzteile zusätzlich eine Stand-by-Spannung von 5 V, die das Mainboard auch bei ausgeschaltetem PC versorgt. ATX-PCs werden über einen Taster ein- und ausgeschaltet, wobei das Netzteil durch ein PS-on-Signal vom Mainboard aktiviert wird. Einige Geräte können mit einem zusätzlichen Netzschalter direkt am Netzteil auch vollständig vom Netz getrennt werden.

Laut Spezifikation müssen ATX-Netzteile mit mehreren verschiedenen Steckverbindungen ausgestattet sein. Zur Verbindung mit dem Mainboard dient dabei ein 20-poliger bzw. bei neueren Modellen ein 24-poliger Kabelstecker (Abbildung 1), dessen Pin-Belegung in Abbildung 2 zu sehen ist. Nach ATX-v2.01-Spezifikation muss ein zusätzlicher 12-V-Stecker mit 4 Pins (Abbildung 3) vorhanden sein.

Der Peripheral-Power-Anschluss (Abbildung 4) dient zur Versorgung von Festplatten. Üblicherweise sind von diesem Steckertyp mehrere Exemplare vorhanden, so dass auch CD-ROM-Laufwerke usw. versorgt werden können.

Ein weiterer Anschluss, der bei jedem ATX-Netzteil vorhanden sein muss, ist der Floppy-Drive-Anschluss in Abbildung 5.

Um die geltenden EMV-Vorschriften einzuhalten, müssen Computer-Schaltnetzteile über eine aktive PFC (Power-Factor-Correction) verfügen, um eine sinusförmige Stromaufnahme zu gewährleisten.

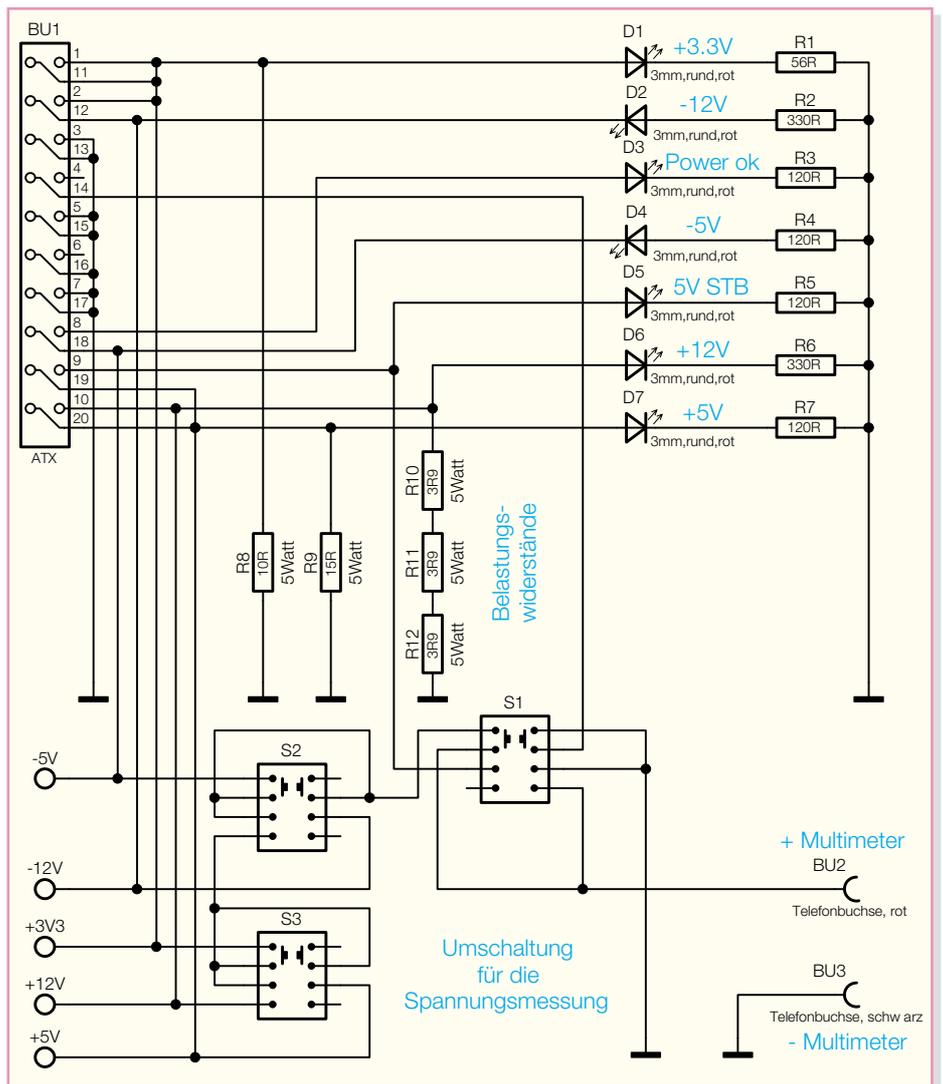
### Bedienung und Funktion

Der ATX-Netzteil-Tester wird am Haupt-Mainboard-Kabelstecker des zu prüfenden Netzteils angeschlossen und gibt in wenigen Sekunden Aufschluss über die grundsätzliche Funktion des Prüflings. Solange sich der rechte Schiebeschalter des

Netzteil-Testers in der unteren Position befindet, ist das Netzteil deaktiviert, d. h. ausschließlich die Stand-by-Spannung von 5 V muss vorhanden sein und die entsprechende Leuchtdiode (+5 V STB) am Tester muss aufleuchten.

Zur genauen Überprüfung der Spannungstoleranzen kann an den 4-mm-Messgerätebuchsen ein beliebiges Multimeter angeschlossen werden. In der mittleren Schalterstellung des Powerschalters (S 1) wird dann die Stand-by-Spannung zum Multimeter durchgeschaltet, wobei das Netzteil gleichzeitig eingeschaltet wird.

In der obersten Schalterstellung des Powerschalters können alle weiteren Netzteilspannungen mit Hilfe des angeschlossenen Multimeters überprüft werden. Das



**Bild 6: Schaltbild des ATX-Netzteil-Testers**

grundsätzliche Vorhandensein der einzelnen Spannungen wird mit Hilfe der zugehörigen Leuchtdioden angezeigt.

Die Ausgänge +3,3 V, +5 V und +12 V werden vom ATX-Netzteil-Tester mit dem jeweils erforderlichen Mindeststrom belastet. Aufgrund der dadurch entstehenden Verlustleistung im Bereich der Hochlastwiderstände ist kein Dauerbetrieb zulässig. Die maximale Betriebsdauer beträgt 5 Minuten. Danach ist jeweils eine Abkühlphase erforderlich. Die Auswahl der mit dem Multimeter zu überprüfenden Spannungen erfolgt mit den beiden linken Schiebeschaltern.

### Schaltung

Wie das Schaltbild in Abbildung 6 zeigt, ist die Schaltung des ATX-Netzteil-Testers ausgesprochen einfach, da ausschließlich konventionelle passive Bauelemente zum Einsatz kommen.

Alle Ausgangsspannungen eines ATX-Netzteils sind, wie bereits erwähnt, am 20- bzw. 24-poligen Mainboard-Kabelstecker verfügbar, und da auch das Ein- und Ausschalten eines ATX-Netzteils über diesen Steckverbinder erfolgt, sind keine weiteren Verbindungen zum Tester herzustellen.

Eingeschaltet wird ein ATX-Netzteil, wenn Pin 14 (grüne Leitung) mit Schaltungsmasse verbunden wird. Solange diese Leitung offen ist, liegt ausschließlich die Stand-by-Spannung von 5 V an Pin 9 (violette Leitung) an.

Der 20-polige Kabelstecker des Netz-

teils wird mit BU 1 des Netzteil-Testers verbunden, und das Ein- und Ausschalten des Prüflings erfolgt dann mit Hilfe des Schiebeschalters S 1, wobei das Netzteil eingeschaltet ist, sobald sich der Schiebeschalter in einer der beiden oberen Schaltstellungen befindet.

Die Leuchtdioden D 1 bis D 7 sind direkt an die einzelnen Ausgangsspannungen des Netzteils angeschlossen, wobei die zugehörigen Widerstände R 1 bis R 7 jeweils zur Strombegrenzung dienen.

Für die erforderliche Mindestlast des Netzteils sorgen die Widerstände R 8 bis R 12. Der Widerstand R 8 belastet dabei den 3,3-V-Zweig, R 9 den 5-V-Ausgang und die in Reihe geschalteten Widerstände R 10 bis R 12 den 12-V-Ausgang des Netzteils.

Zur Überprüfung der grundsätzlichen Funktionsweise des Prüflings reichen bereits die LED-Anzeigen und die Vorlastwiderstände aus.

Zur genaueren Prüfung, insbesondere der Spannungstoleranzen, dienen die 4-mm-Anschlussbuchsen BU 1 und BU 2. Hier kann ein beliebiges Multimeter angeschlossen werden, welches im entsprechenden Spannungsbereich zu betreiben ist. Die Auswahl der einzelnen Prüfspannungen erfolgt dann mit Hilfe der Schiebeschalter S 1 bis S 3 im unteren Bereich des Schaltbildes.

### Nachbau

Da beim ELV-ATX-Netzteil-Tester aus-

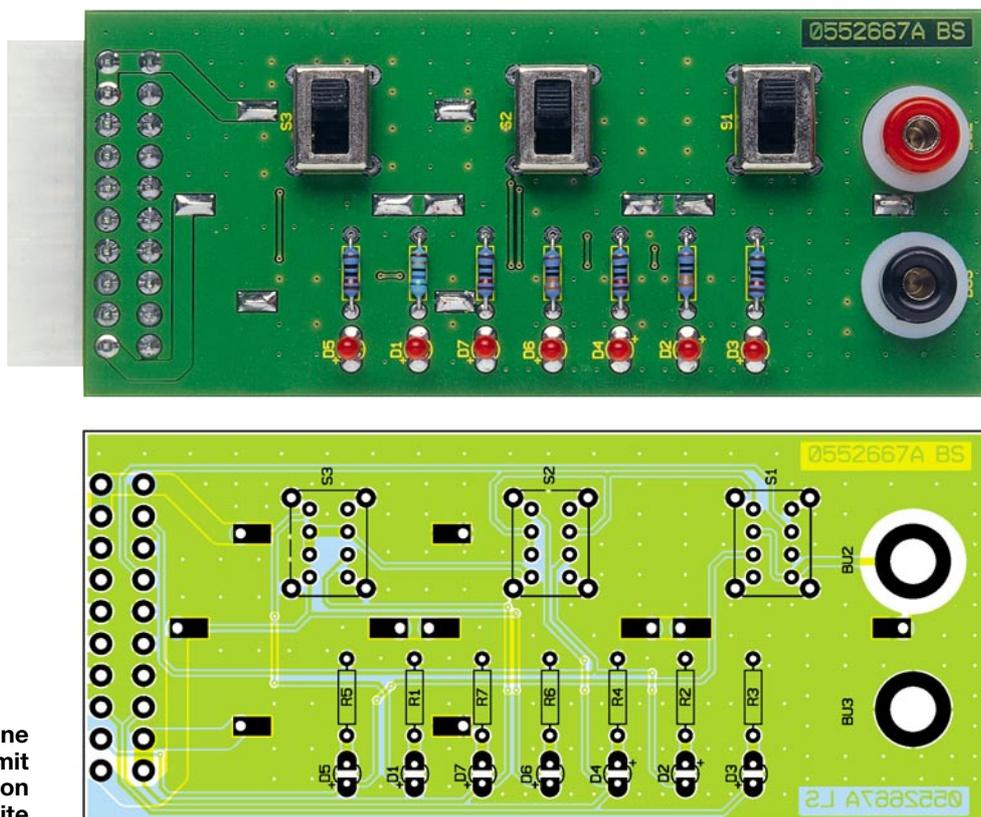
schließlich bedrahtete konventionelle Bauteile zum Einsatz kommen, ist der praktische Aufbau des Gerätes besonders einfach und schnell erledigt. Zum Einsatz kommt eine doppelseitig durchkontaktierte Leiterplatte, so dass keine Drahtbrücken erforderlich sind.

Zuerst werden die Metallfilmwiderstände R 1 bis R 7 auf Rastermaß abgewinkelt, von oben durch die zugehörigen Platinenbohrungen geführt und an der Platinenunterseite leicht angewinkelt, damit die Bauteile nach dem Umdrehen der Platine nicht wieder herausfallen können. Danach ist die Platine umzudrehen, und alle Widerstände sind in einem Arbeitsgang zu verlöten. Die überstehenden Drahtenden werden direkt oberhalb der Lötstellen abgeschnitten, ohne die Lötstellen selbst zu beschädigen.

Im nächsten Arbeitsschritt sind die drei Schiebeschalter einzubauen. Es ist dabei unbedingt darauf zu achten, dass die Schaltergehäuse vor dem Verlöten plan auf der Platinenoberfläche aufliegen.

Dann sind die Leuchtdioden an der Reihe, wobei hier auf die korrekte Polarität zu achten ist. Zur Kennzeichnung verfügt die Anode grundsätzlich über einen längeren Anschluss, und im Bestückungsdruck ist die Anodenseite mit einem Plus-Symbol gekennzeichnet. Die LEDs benötigen eine Einbauhöhe von 11 mm, gemessen von der LED-Spitze bis zur Platinenoberfläche. Auch hier sind an der Platinenunterseite die überstehenden Drahtenden sorgfältig abzuschneiden.

Weiter geht es nun mit dem 20-poligen



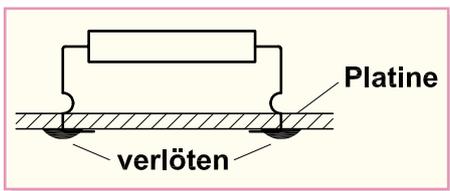
Ansicht der fertig bestückten Platine des ATX-Netzteil-Testers mit zugehörigem Bestückungsplan von der Bestückungsseite



**Bild 7: So müssen die Anschlüsse bei den Hochlastwiderständen abgewinkelt werden**

Steckverbinder BU 1, der von der Platinenunterseite zu bestücken ist. Wenn das Buchsengehäuse plan auf der Platine aufliegt, sind an der Oberseite alle Anschlusspins sorgfältig zu verlöten.

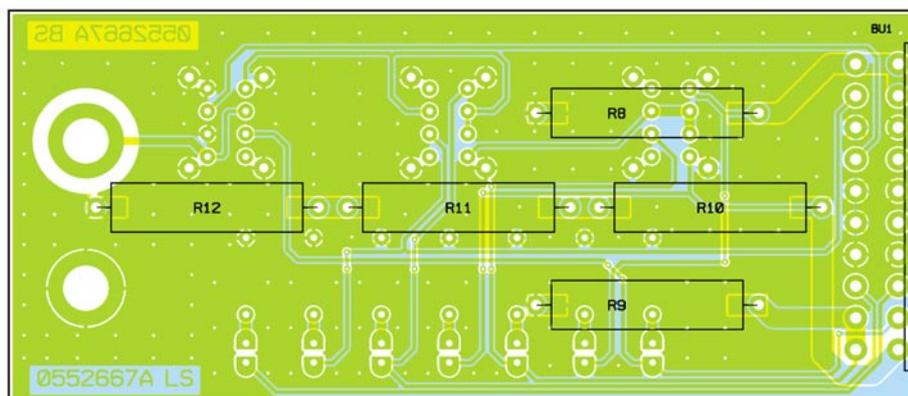
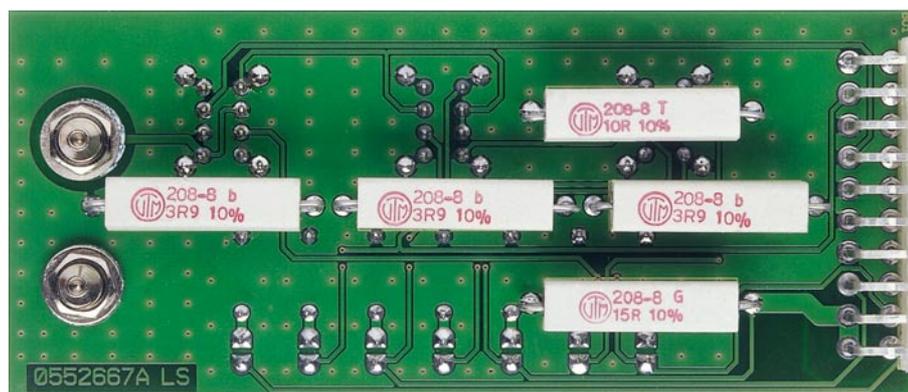
Jetzt werden die Hochlastwiderstände R 8 bis R 12 für den Einbau vorbereitet, indem die Anschlüsse entsprechend Abbildung 7 abgewinkelt werden. Die Hochlastwiderstände müssen ebenfalls von der Platinenunterseite eingesetzt werden und die Anschluss-Drahtenden sind vor dem Verlöten entsprechend Abbildung 8 um-



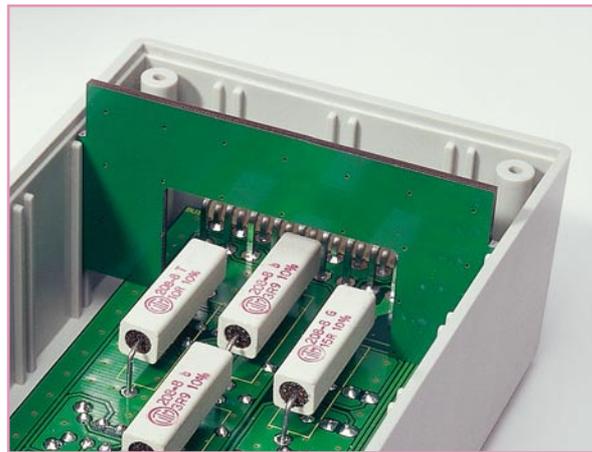
**Bild 8: Einbau der Hochlastwiderstände**

zubiegen. Das Verlöten erfolgt dann unter Zugabe von reichlich Lötzinn.

Damit ist bereits die Platinenbestückung



**Bild 9: Einschub der Fixierungsplatine in die Führungsnuten**



erledigt, und wir können uns dem Gehäuseeinbau zuwenden.

Im Gehäuseoberteil werden zuerst die beiden Messgerätebuchsen mit aufgeschraubter Kunststoffkappe eingesetzt. Auf der Innenseite folgt dann die jeweils zugehörige Kunststoffhülse und je zwei 1,2 mm dicke Polyamid-Futterscheiben.

Danach wird die Platine so in das Gehäuseoberteil geführt, dass die 20-polige Buchse durch die zugehörige Gehäuseöffnung ragt und die Messgerätebuchsen durch die Leiterplatte geführt werden. Die Messgerätebuchsen sind danach mit jeweils einer M6-Unterlegscheibe zu bestücken und mit den zugehörigen Muttern fest zu verschrauben. Eine Fixierungsplatine ist entsprechend Abbildung 9 in die Gehäuse-

Führungsnuten zu schieben. Bevor im letzten Arbeitsschritt das Ge-

häuseunterteil aufgesetzt wird, sind die Hochlastwiderstände sorgfältig auszurichten, so dass keine Berührungsfahr zum Gehäuse besteht. Dem Test von ATX-PC-Netzteilen steht nun nichts mehr entgegen. **ELV**

### Stückliste: ATX-Netzteil-Tester

#### Widerstände:

3,9 Ω/5 W .....	R10–R12
10 Ω/5 W .....	R8
15 Ω/5 W .....	R9
56 Ω .....	R1
120 Ω .....	R3–R5, R7
330 Ω .....	R2, R6

#### Halbleiter:

LED, 3 mm, Rot .....	D1–D7
----------------------	-------

#### Sonstiges:

ATX-Buchsenleiste, 2 x 20-polig, winkelpoint .....	BU1
Telefonbuchse, 4 mm, Rot .....	BU2
Telefonbuchse, 4 mm, Schwarz .....	BU3
Print-Schiebeschalter .....	S1–S3
2 Fächerscheiben, M6	
4 Polyamidscheiben mit 6,2-mm-Loch, 14,0 x 1,2 mm	
1 Gehäuse, komplett, bearbeitet und bedruckt, Grau	

**Ansicht der fertig bestückten Platine des ATX-Netzteil-Testers mit zugehörigem Bestückungsplan von der Lötseite**