

# IC-Tester ICT 95 Teil 1

**Universal-IC-Tester für den Test fast aller CMOS- und TTL-Standard-Bauteile, die in einem bis zu 40poligen DIL-Gehäuse untergebracht sind. Der Anschluß des Gerätes erfolgt einfach an die Standard-Parallel-Schnittstelle des PCs. Das übersichtliche Steuerprogramm arbeitet unter Windows und ermöglicht eine Erweiterung der Bauteilebibliothek durch den Anwender.**

## Allgemeines

Vom 8poligen bis hin zum 40poligen DIL-Gehäuse nimmt der 40polige Nullkraft-Stecksockel des Universal-IC-Testers sämtliche DIL-Gehäuse auf.

Getestet werden können nahezu alle Standard-CMOS- und TTL-Bauteile, einschließlich der artverwandten LS-, S-, F-Familien usw. sowie auch EEPROMs, RAMs und I<sup>2</sup>C-Bausteine. Ausgenommen sind ICs, die nicht mit 5V-Versorgungsspannung arbeiten sowie Bausteine, die PLL-Schaltungen, Mono-Flops und Oszillatoren enthalten.

Die Anschlußpins des Prüflings können verschiedene Zustände aufweisen:

- Spannungsversorgung mit +5 V

- Spannungsversorgung Masse
- Logischer Eingang „H“ oder „L“
- Logischer Ausgang „H“ oder „L“
- Open-Kollektor-Ausgang
- Tristate-Ausgang

Vorstehende Funktionen bildet die Schaltung des ICT 95 nach und ermöglichen eine ausführliche Überprüfung.

Für einen möglichst einfachen und komfortablen Einsatz kann das Gerät direkt an eine Standard-Parallel-Schnittstelle eines PCs angeschlossen werden.

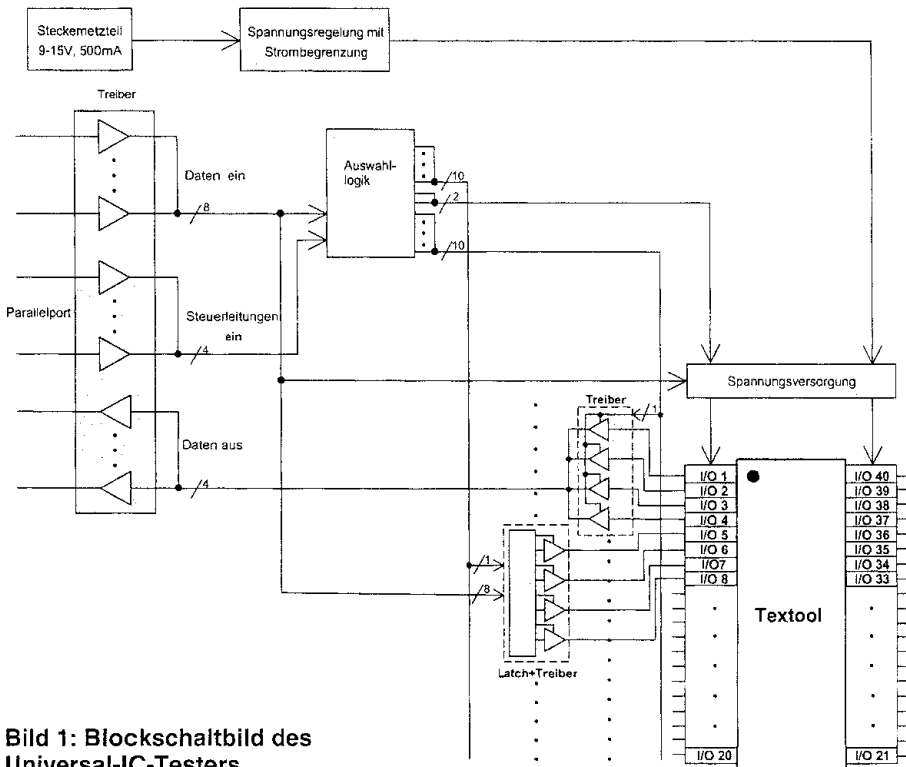
## Funktion

Anhand des in Abbildung 1 dargestellten Blockschaltbildes soll zunächst die Funktionsweise dieses Universal-IC-Testers näher betrachtet werden.

Die Spannungsversorgung erfolgt über ein externes Steckernetzgerät, dessen Spannung im IC-Tester stabilisiert wird. Zusätzlich ist eine Strombegrenzung integriert, die das Gerät bei einem Kurzschluß oder falsch eingesetztem Prüfling schützt.

Die Steuerung des ICT 95 erfolgt über den Parallel-Port eines PCs, wobei sowohl die Datenausgänge als auch Steuerleitungen des PCs für Ausgaben genutzt werden. Die 4 Eingangs-Statusleitungen des Rechners dienen zum Einlesen der Daten vom IC-Tester.

Die 8 Datenleitungen und 4 Steuerleitungen sind auf eine Auswahllogik geschaltet, die eine von 22 Leitungen selektieren kann. Zur Steuerung der Ausgaben auf die Anschlußpins des Testsockels dienen 10 Select-Leitungen sowie weitere 10



**Bild 1: Blockschaltbild des Universal-IC-Testers**

Leitungen zum Auslesen der Logik-Pegel an den Pins.

Die verbleibenden 2 Select-Leitungen dienen zur Steuerung der Spannungsversorgung, die +5 V und Masse an verschiedene Anschlüsse des Testsockels schaltet.

Die Ausgabe der Logik-Pegel erfolgt über Tristate-Treiber. Für jeden Pin wird der Logikpegel gewählt und der Treiber aktiviert oder deaktiviert.

Für die Ansteuerung werden die Pegel der Datenleitungen D 0 bis D 7 in ein D-Latch geschrieben, welches durch die Auswahllogik getriggert wird. Die Ausgangssignale der Zwischenspeicher sind auf die Treiber geschaltet.

Über 40 Treiber, die in Vierer-Blöcken über eine Leitung der Auswahllogik aktiviert werden, erfolgt das Auslesen der Portzustände. Zum Auslesen durch den PC sind die Ausgangssignale auf den 4-Bit-Ausgabebus (DOUT 0 bis 3)geschaltet.

## Schaltung

Für ein komplexes Gerät, wie es der ICT 95 darstellt, ist die Schaltungstechnik vergleichsweise aufwendig. Um dennoch zu einer übersichtlichen Darstellung und Beschreibung der Schaltung zu kommen, haben wir eine Aufteilung in 6 logisch zusammengehörende Teilschaltbilder vorgenommen, mit folgenden Funktionsschwerpunkten:

Bild 2: Spannungsregelung mit Strombegrenzung

Bild 3: Schnittstellen-Interface

Bild 4: Spannungsversorgung des Prüflings

Bild 5: Testsockel mit Belastungswiderständen

Bild 6: Ausgabesteuerung

Bild 7: Pegelabfrage.

Gemäß vorstehender Reihenfolge wollen wir nun die Teilschaltbilder im einzelnen erläutern.

## Spannungsregelung mit Strombegrenzung

In Abbildung 2 ist das Schaltbild der Spannungsregelung mit Strombegrenzung dargestellt. Die Versorgung übernimmt ein externes Steckernetzteil mit einer Ausgangsspannung von 9 V bis 15 V bei einem Strom von min. 500 mA. Die Diode D 1 schützt den IC-Tester bei einer Verpolung der Betriebsspannung, während die Transil-Schutzdiode D 2 zum Schutz vor Stör-

impulsen auf der Versorgungsspannung dient.

Der Festspannungsregler IC 1 erzeugt die 5V-Betriebsspannung für die Steuerlogik, während IC 2 ebenfalls eine 5V-Festspannung generiert, die zur Versorgung des Prüflings dient.

Vor IC 2 ist mit den Bauteilen R 1, D 3, D 4, R 2 und T 1 eine Stromquelle geschaltet, die eine Begrenzung des Stromes durch den Prüfling auf ca. 100 mA vornimmt.

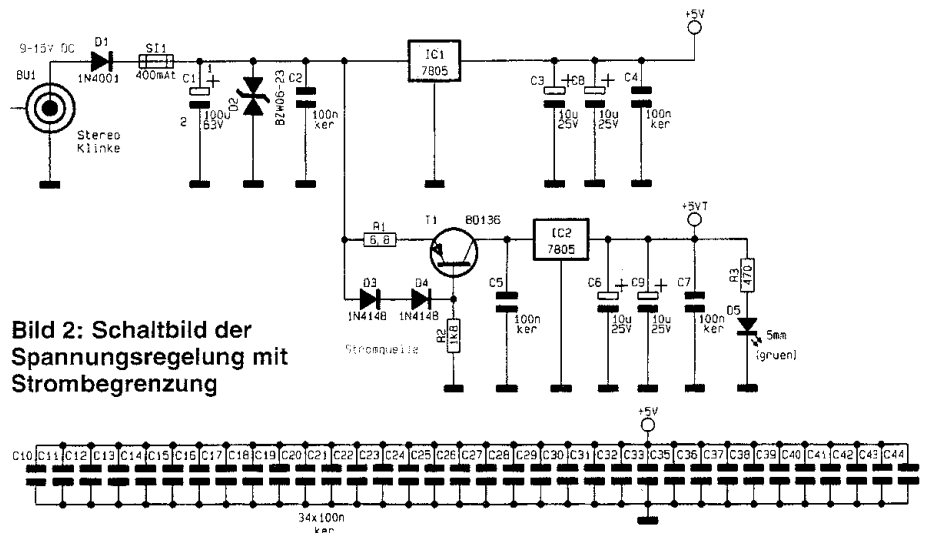
Da die Schaltung des ICT 95 mit CMOS-Gattern realisiert ist, weist das Gerät eine sehr geringe Ruhestromaufnahme auf, die im Vergleich zur Verlustleistung eines handelsüblichen Steckernetzteils vernachlässigbar ist. Aus diesem Grunde ist ein separater Ein-/Auschalter entbehrlich.

## Schnittstellen-Interface

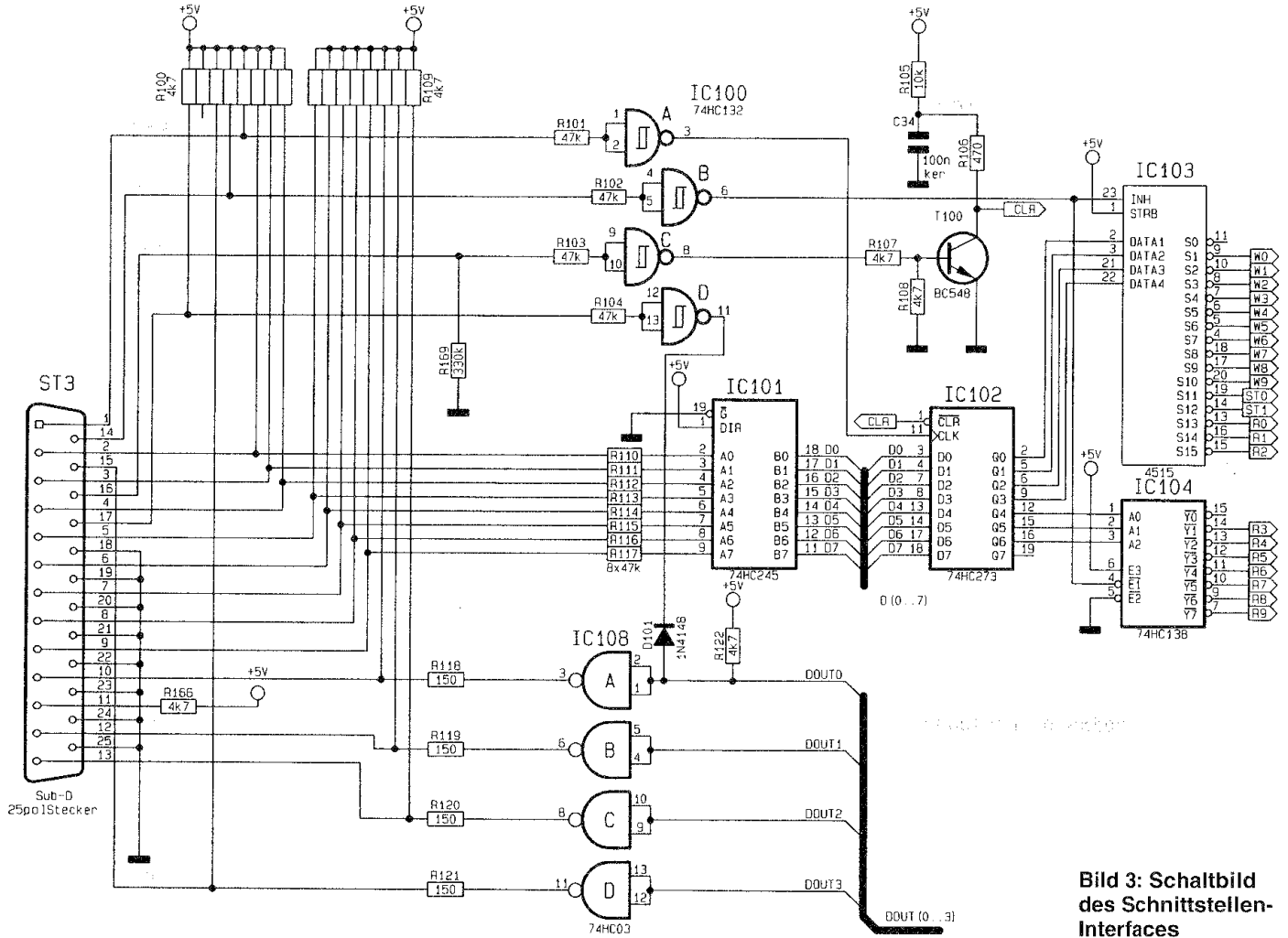
In Abbildung 3 sind die Schnittstellen-Steuerung und die Auswahllogik dargestellt. Die Datenleitungen (Pin 2 bis Pin 9) und die Steuerleitungen (Pin 1, 14, 16, 17) der Schnittstelle sind über das IC 101 des Typs 74HC245 sowie die Gatter des IC 100 des Typs 74HC132 gepuffert. Zum Schutz der Bausteine vor Entladungen statischer Elektrizität an den Schnittstellenkontakten sind vor den Eingängen 47kΩ-Längswiderstände geschaltet.

Über die Statusleitungen (Pin 10 bis Pin 15) der Schnittstelle erfolgen die Ausgaben des IC-Testers. Die Signale werden über Open-Kollektor-Treiberstufen (IC 108) des Typs 74HC03 mit 4,7kΩ-Pull-up-Widerständen geführt. Auch hier dienen die Längswiderstände R 118 bis R 121 zum Schutz vor statischen Entladungen.

Über R 166 wird die BUSY-Leitung des PCs auf High-Pegel gelegt und simuliert so einen Drucker, der nicht bereit ist, Daten zu empfangen. Dadurch ist sichergestellt, daß der IC-Tester nicht versehentlich durch ein anderes Programm angesteuert werden kann.



**Bild 2: Schaltbild der Spannungsregelung mit Strombegrenzung**



**Bild 3: Schaltbild des Schnittstellen-Interfaces**

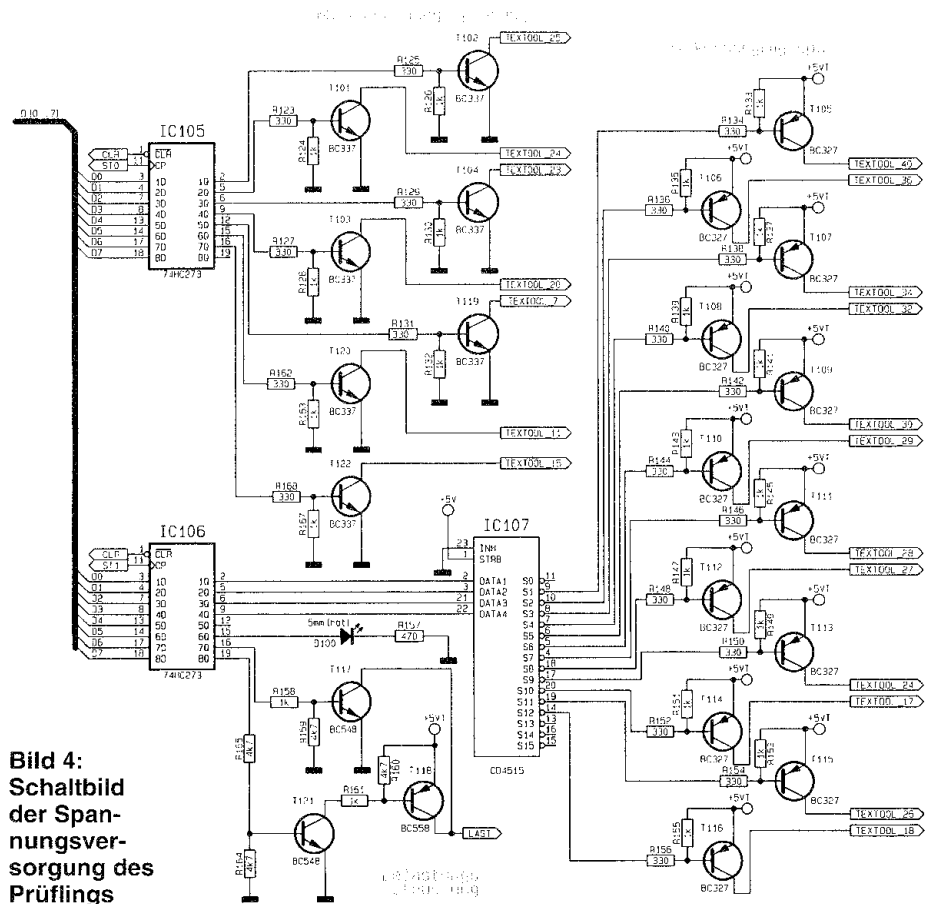
Durch die SLCT-Leitung erfolgt eine Kontrolle, ob der IC-Tester angeschlossen ist. Wechselt die SLCT-Leitung auf High-Pegel, so führt der Ausgang des Gatters IC 100 DLow-Pegel. Über die Diode D 101 wird der Eingang des Gatters IC 108 A auf Low-Potential gezogen. Der Ausgang führt High-Pegel, und über die ACK-Leitung kann das Signal vom PC eingelesen werden.

Wird nun der Pegel der SLCT-Leitung auf Low-Pegel gewechselt, so schalten die Gatter, und der ACK-Eingang wechselt ebenfalls auf Low-Pegel.

Nach Anlegen der Versorgungsspannung wird über R 105 und C 34 ein Reset-Impuls erzeugt, der alle Zwischenspeicher löscht und das Gerät in den Grundzustand versetzt. Wird der angeschlossene PC neu gestartet, so erzeugt dieser auf der INIT-Leitung einen Low-Impuls, der über das Gatter IC 100 und den Transistor T 100 ebenfalls einen Reset des IC-Testers hervorruft.

Ist das Verbindungskabel zwischen dem ICT 95 und dem PC abgezogen, so liegen die Schnittstellenleitungen offen, und über den Widerstand R 169 wird die INIT-Leitung auf Low-Potential gezogen, was ebenfalls einen Reset herbeiführt.

Mit den Schaltkreisen IC 102 (74HC273),



**Bild 4: Schaltbild der Spannungsversorgung des Prüflings**

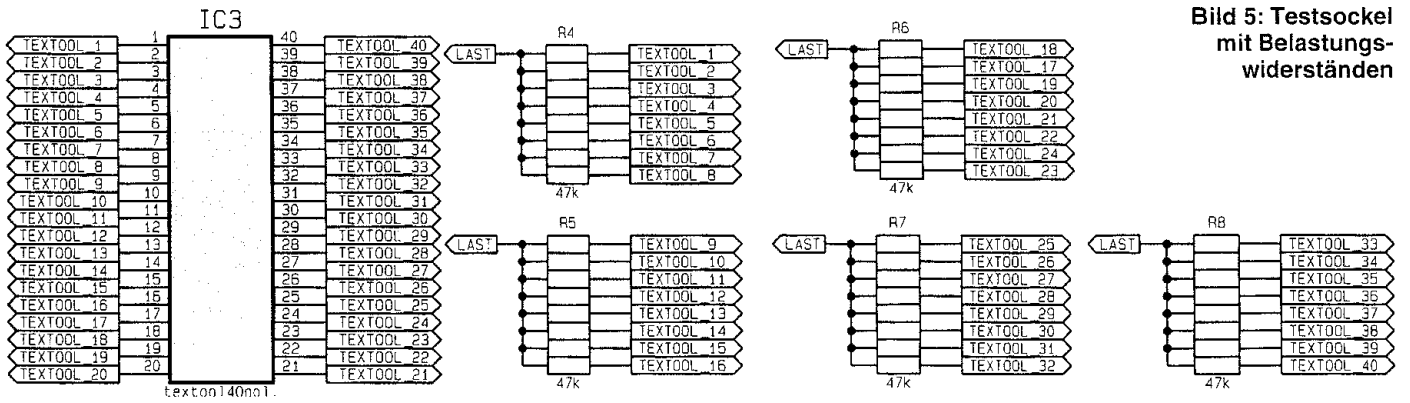


Bild 5: Testsocket mit Belastungswiderständen

Zwischenspeicher und Ausgangstreiber

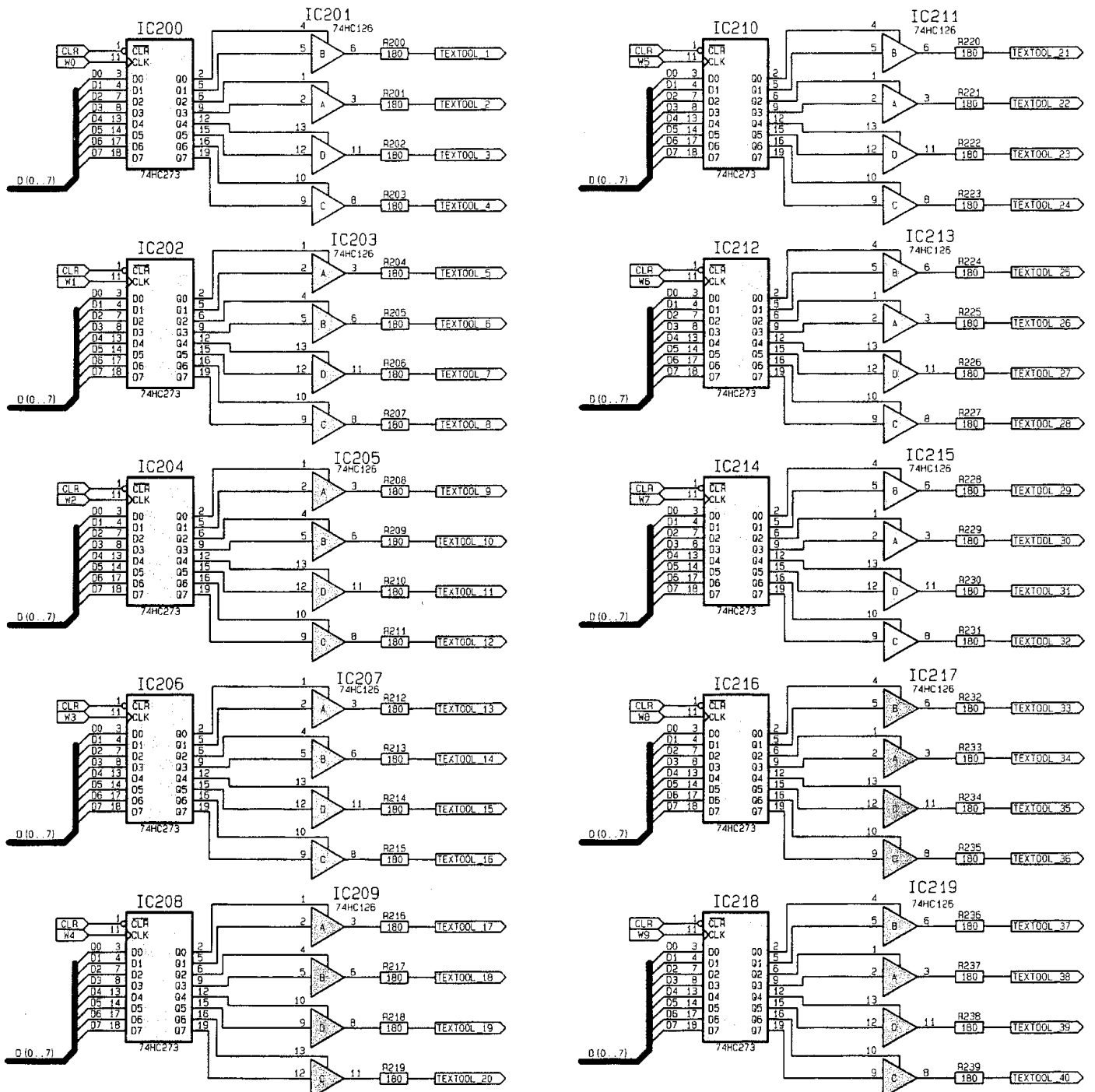


Bild 6: Schaltbild der Ausgabesteuerung

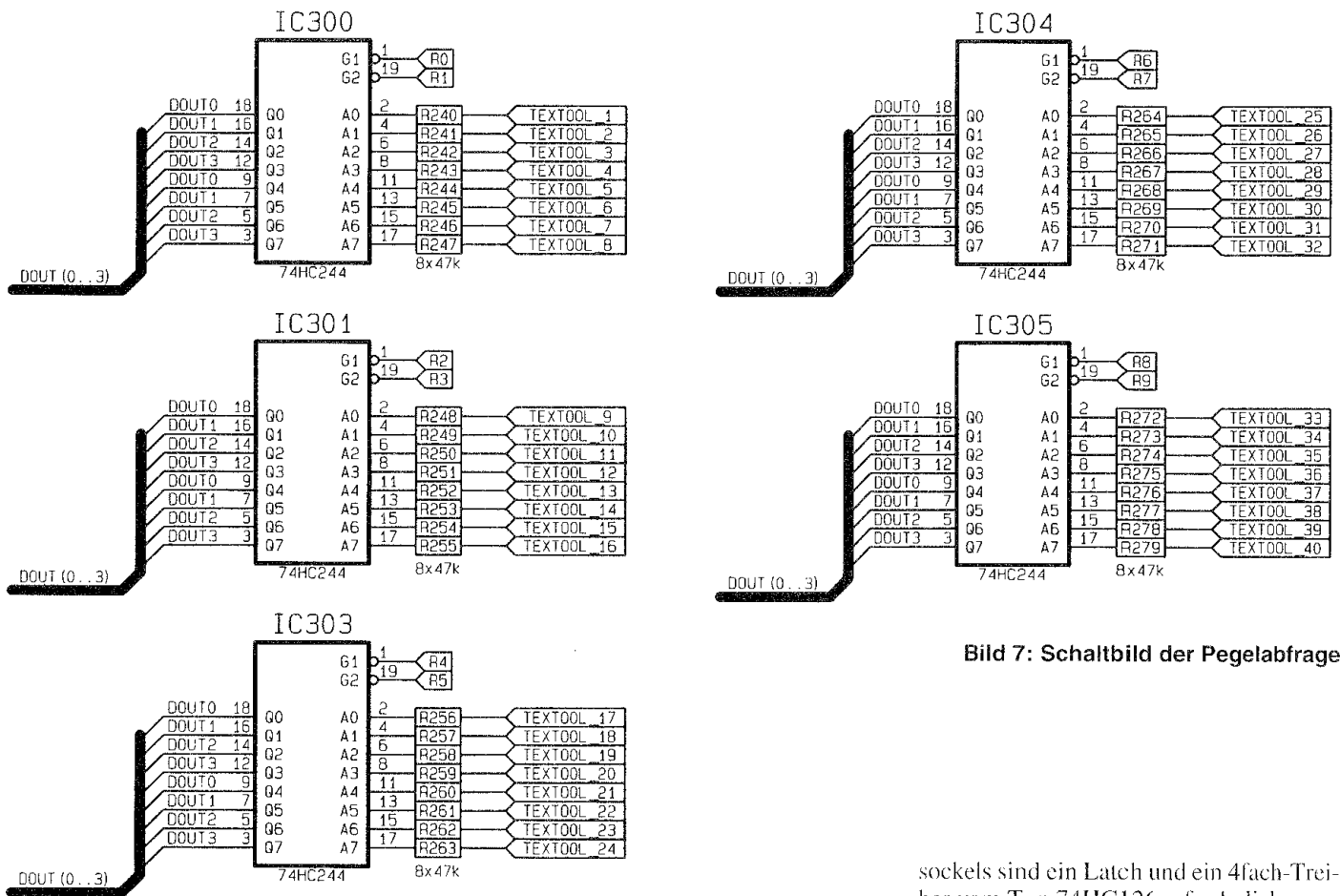


Bild 7: Schaltbild der Pegelabfrage

IC 103 (CD4515) und IC 104 (74HC138) ist die Auswahllogik realisiert, zur Taktsteuerung der Zwischenspeicher und Aktivierung der Treiberstufen des Gerätes.

Die STROBE-Leitung taktet über das Gatter IC 100 A, den Zwischenspeicher IC 102, der die Steuersignale von den Datenleitungen übernimmt. Die unteren 4 Bit sind auf den „1 aus 16“-Decoder IC 103 geschaltet, während die folgenden 3 Bit auf den „1 aus 8“-Decoder IC 104 gelangen. Durch einen Schreibvorgang in dieses Register kann eine der 22 Auswahlleitungen aktiviert werden, die dann auf Low-Potential wechselt.

**Spannungsversorgung des Prüflings**

Abbildung 4 zeigt die Spannungsversorgung des Prüflings. Die Masse der Versorgungsspannung wird über das Latch IC 105 und die zugehörigen Transistoren geschaltet. An die Ausgangspins des Zwischenspeichers sind Transistoren vom Typ BC337 angeschlossen, die den jeweiligen Pin des Testsockels nach Masse schalten.

Die 5V-Spannung wird über das Latch IC 106 und den „1 aus 16“-Decoder IC 107 des Typs CD4515 geschaltet. Die Datenleitungen D 0 bis D 3 des Latches führen zum Decoder, der jeweils einen Ausgang aktivieren kann. Ein aktivierter Ausgang

führt Low-Pegel, der zur Ansteuerung des nachgeschalteten Transistors des Typs BC327 genutzt wird.

Die Datenleitung D 5 des IC 106 dient zum Ansteuern der Aktiv-LED. Diese signalisiert dem Anwender einen aktuell laufenden Test des Prüflings, der in dieser Zeit nicht entnommen werden sollte.

**Testsockel mit Belastungswiderständen**

Um Open-Kollektor- und Tristate-Ausgänge eines Prüflings auf ihre Funktion überprüfen zu können, ist es erforderlich, die IC-Pins nach Masse sowie nach +5 V zu belasten. Diese Belastung erfolgt über 5 Widerstandsnetzwerke (R 4 bis R 8), wobei an jedem Pin des Testsockels ein Widerstand angeschlossen ist (Abbildung 5).

Die Sternpunkte der Widerstandsnetzwerke sind zusammengeführt und auf die Transistoren T 117 und T 118 geschaltet (Abbildung 4). Diese können den Sternpunkt nach +5 V oder GND schalten und somit die Pins des Prüflings belasten. Die Ansteuerung der Belastung erfolgt durch die Leitungen D 6 und D 7 des IC 106.

**Ausgabesteuerung**

In Abbildung 6 ist die Ansteuerung dargestellt, die den Prüfling mit Logik-Pegeln beaufschlagt. Für jeweils 4 Pins des Test-

sockels sind ein Latch und ein 4fach-Treiber vom Typ 74HC126 erforderlich.

Die Pins 1 bis 4 des Testsockels werden durch das Latch IC 200 und den Treiber IC 201 angesteuert.

Den ersten Treiber für Pin 1 des Testsockels steuern die Datenleitungen D 0 und D 1. Während die Leitung D 1 den logischen Pegel bestimmt, dient D 0 zur Aktivierung oder Deaktivierung des Treibers.

Die Längswiderstände hinter den Treibern dienen zur Strombegrenzung bei Kurzschlüssen und zum Schutz vor statischen Entladungen.

**Pegelabfrage**

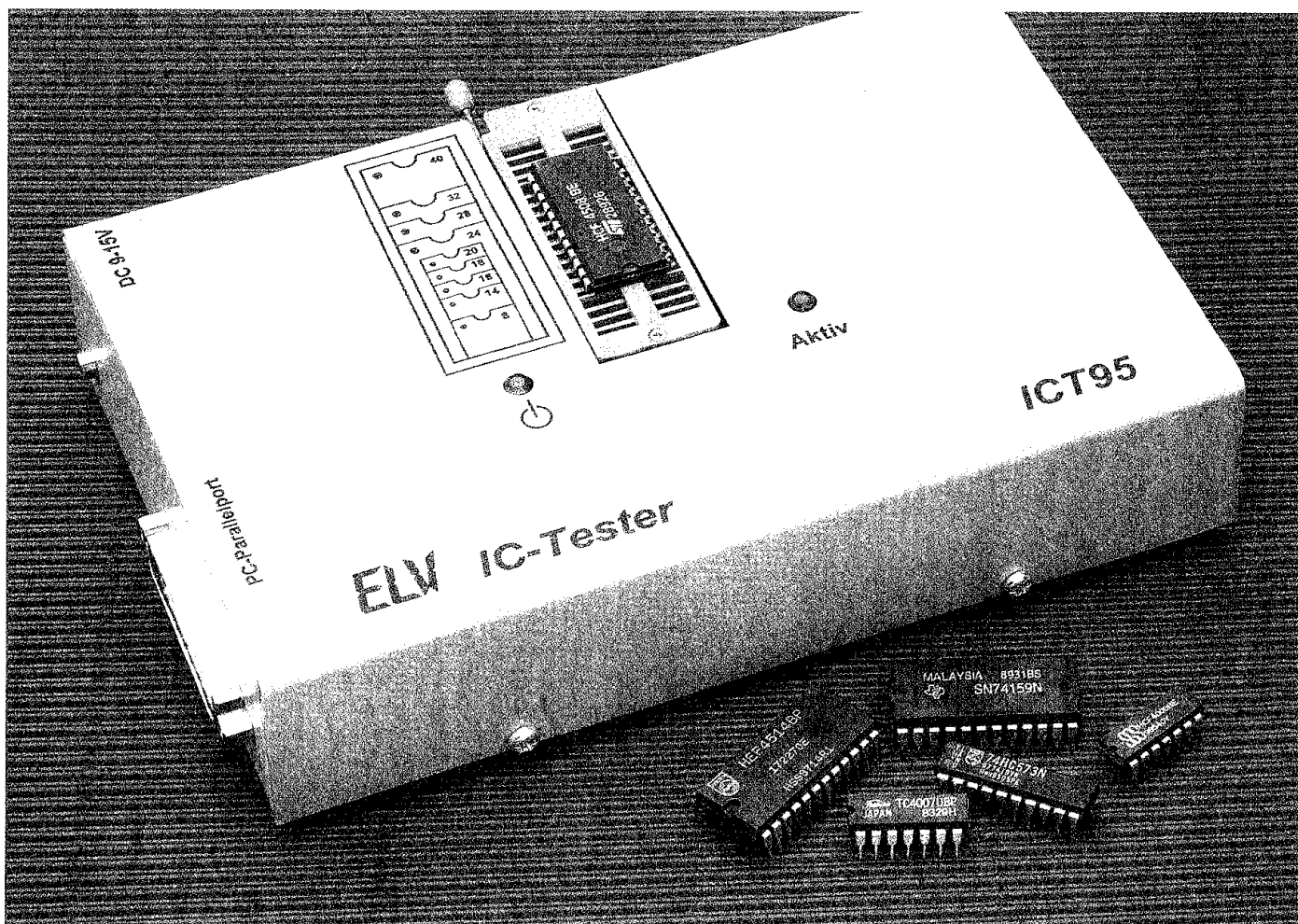
Das Einlesen der Pegel vom Testsockel erfolgt über den in Abbildung 7 dargestellten Schaltungsteil. Zum Auslesen werden die Treiberbausteine IC 300 bis IC 305 des Typs 74HC244 verwendet.

Jedes dieser ICs verfügt über 8 Treiber, wobei jeweils 4 über eine Leitung aktiviert werden.

Wechselt z. B. das R0-Signal des IC 300 auf Low-Pegel, so schalten die oberen 4 Treiber durch, und die Pegel an Pin 1 bis Pin 4 des Testsockels werden ausgegeben. Auch hier dienen die Widerstände vor den Treibereingängen zum Schutz vor statischen Entladungen.

Damit ist die Schaltungsbeschreibung des Universal-IC-Testers ICT 95 abgeschlossen, und wir wenden uns im zweiten Teil dieses Artikels der ausführlichen Aufbaubeschreibung zu.





# IC-Tester ICT 95

*Nachbau und Inbetriebnahme beschreibt der zweite Teil dieses Artikels.*

## Nachbau

Die Schaltung des IC-Testers ist auf 2 doppelseitigen Leiterplatten mit den Abmessungen 156 x 110 mm und 170 x 110 mm untergebracht.

Die Bestückung erfolgt anhand der Stückliste und des Bestückungsplanes, wobei zuerst die niedrigen Bauteile, gefolgt von den höheren zu bestücken sind.

Die Bauteile IC 1, IC 2 und T 1 sind vorerst noch nicht einzusetzen.

In gewohnter Weise wird mit den Widerständen begonnen, gefolgt von den Kondensatoren, Dioden und ICs.

Bei den Halbleitern und Elkos ist dabei auf die richtige Polung zu achten. Die Elkos sind entsprechend dem Bestückungsplan liegend zu montieren.

Die Leuchtdioden D 5 und D 100 sind in einem Abstand von 5 mm, zwischen Di-

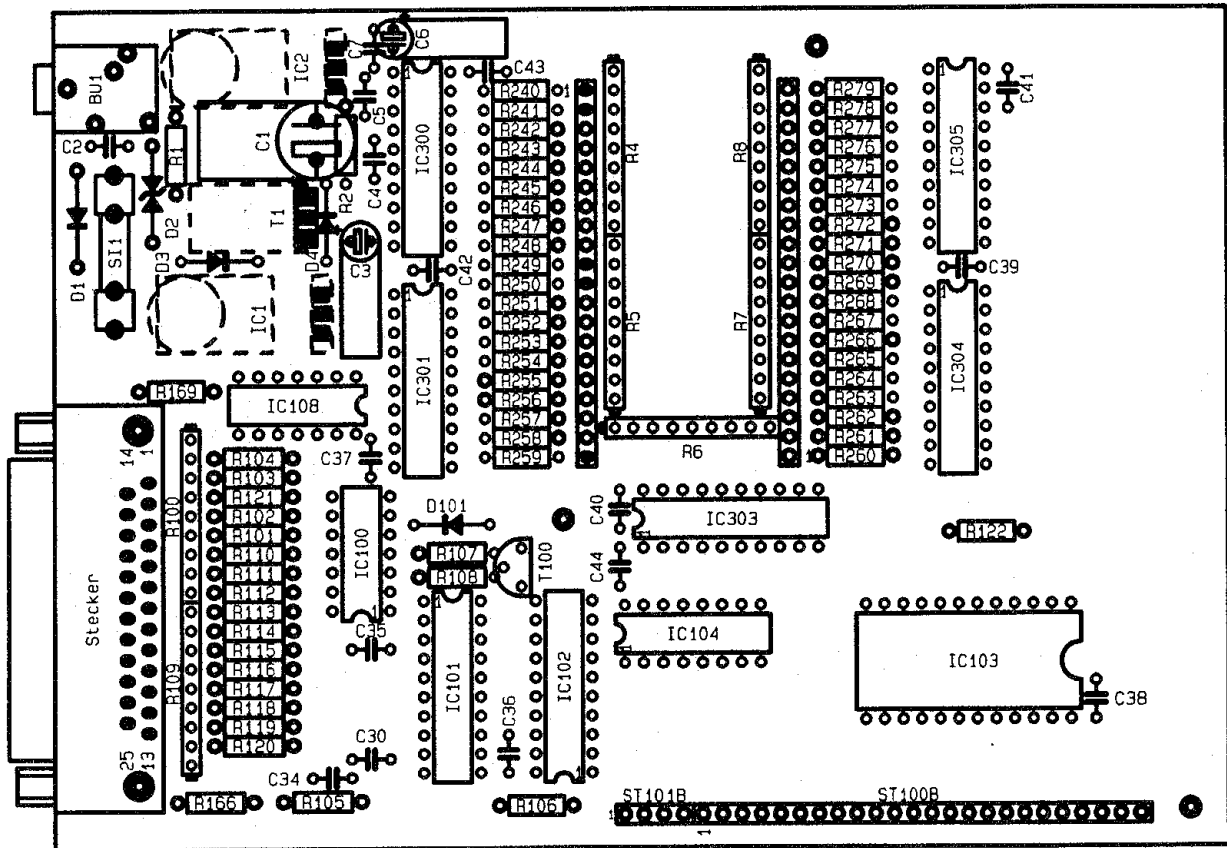
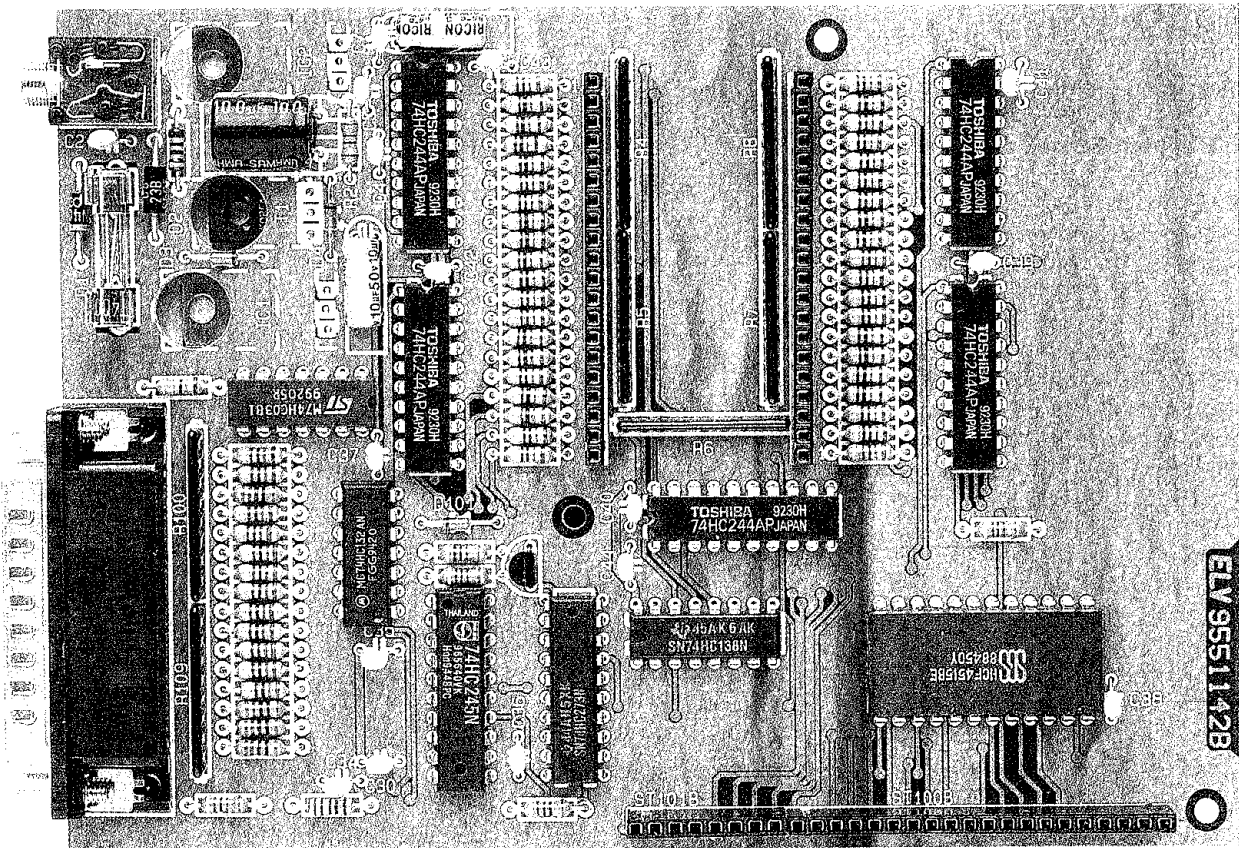
odenkörper und Leiterplattenoberfläche einzulöten, wobei das IC 107 aus Platzgründen nicht in einen Sockel eingebaut werden darf.

Auf der kleineren Platine sind in der Leiterplattenmitte und am Platinenrand Buchsenleisten einzulöten.

Die 28polige Buchsenleiste ist aus einer 20poligen und 8poligen Buchsenleiste zusammenzusetzen.

Die Stiftleisten sind an den entsprechenden Stellen auf die zweite Platine zu löten. Dazu werden die Stiftleisten mit den kurzen Stiftenden von unten durch die Bohrungen gesteckt und von der Bestückungsseite verlötet.

Damit ist die Bestückung abgeschlossen, und es folgt die abschließende Kontrolle der Leiterplatten. Diese sind sorgfältig auf Lötzinnreste und überstehende Drahtreste zu überprüfen, die Kurzschlüsse verursachen könnten. Es empfiehlt sich,



die Leiterplatten gegen eine starke Lichtquelle (z. B. Schreibtischlampe) zu halten, da so auch kleinste Lötzinnbrücken erkannt werden.

Als dann erfolgt der Einbau in das Metallgehäuse.

**Ansicht der unteren Leiterplatte mit dazugehörigem Bestückungsplan**

Dazu sind zuerst die Spannungsregler IC 1, IC 2 und der Transistor T 1 zu montieren.

Die Spannungsregler werden, wie in Abbildung 8 dargestellt, auf den Gehäuseboden gelegt und verschraubt. Die Anschluß-

beinchen sind im Abstand von 4 mm vom Gehäusekörper um 90° nach oben zu biegen.

Der Transistor wird ebenfalls mit dem Gehäuseunterteil verschraubt. Im Unterschied zu den Spannungsreglern wird hier zwischen den Transistor und dem Gehäuse eine Glimmerscheibe gelegt, und die Fächerscheibe unter der Mutter entfällt.

Auch hier sind die Anschlußbeinchen im Abstand von 4 mm zum Gehäusekörper um 90° nach oben zu biegen.

Als dann erfolgt das Einsetzen der Gummifüße in das Gehäuseunterteil. Die Füße werden von unten durch die Bohrungen gesteckt und mit einer Flachzange leicht angezogen, bis sie einrasten.

Als nächstes sind die drei M3x25mm-Zylinderkopfschrauben von unten durch die Bohrungen im Gehäuseunterteil zu stecken und jeweils eine 5mm-Abstandshülse aufzusetzen.

Nach dem Abschrauben der Haltebolzen des SUB-D-Steckers kann die Leiterplatte von oben in das Gehäuse gesetzt werden, so daß die Anschlußpins der Spannungsregler und des Transistors durch die entsprechenden Bohrungen in der Platine ragen. Die Leiterplatte wird so weit heruntergedrückt, bis diese auf den 5mm-Gehäusestegen aufliegt.

Nun wird auf jede Schraube eine M3 Mutter gesetzt und festgezogen.

Die Haltebolzen für die SUB-D-Buchse werden von außen durch das Gehäuse geführt und eingeschraubt.

Die Anschlußpins von IC 1, IC 2 und T 1 sind anzulöten und die überstehenden Drahtenden abzukneifen.

Auf jede der Zylinderkopfschrauben wird eine 10mm-Abstandshülse aufgeschoben und anschließend die obere Platine aufgesetzt.

Hierbei ist darauf zu achten, daß die Stiftleisten auf der Lötseite genau in die Buchsenleisten der unteren Platine fassen.

Stückliste: IC-Tester ICT 95

Widerstände:

6,8Ω	..... R1
150Ω	..... R118-R121
180Ω	..... R200-R239
330Ω	..... R123, R125, R127, R129, R131, R134, R136, R138, R140, R142, R144, R146, R148, R150, R152, R154, R156, R162, R168
470Ω	..... R3, R106, R157
1kΩ	..... R124, R126, R128, R130, R132, R133, R135, R137, R139, R141, R143, R145, R147, R149, R151, R153, R155, R158, R161, R163, R167
1,8kΩ	..... R2
4,7kΩ	..... R100, R107-R109, R122, R159, R160, R164, R165, R166
10kΩ	..... R105
47kΩ	..... R101-R104, R110-R117, R240-R279
47kΩ, Array	..... R4-R8
330 kΩ	..... R169

Kondensatoren:

100nF/ker	..... C2, C4, C5, C7, C10-C44
10µF/25V	..... C3, C6, C8, C9
100µF/63V	..... C1

Halbleiter:

7805	..... IC1, IC2
74HC132	..... IC100
74HC245	..... IC101
74HC273	..... IC102, IC105, IC106
CD4515	..... IC103, IC107
74HC138	..... IC104
74HC03	..... IC108
74HC273	..... IC200, IC202, IC204, IC206, IC208, IC210, IC212, IC214, IC216, IC218
74HC126	..... IC201, IC203, IC205,

IC207, IC209, IC211, IC213, IC215, IC217, IC219	..... IC300, IC301, IC303-IC305
74HC244	..... T1
BD136	..... T100, T117, T121, T101-T104, T119, T120, T122
BC548	..... T105, T106, T107, T108, T109-T116
BC337	..... T118
BC327	..... D1
BC558	..... D2
1N4001	..... D3, D4, D101
BZW06-23	..... D5
1N4148	..... D100
LED, 5mm, grün	..... D5
LED, 5mm, rot	..... D100

Sonstiges:

TEXTTOOL-Sockel, 40 polig	..... IC3
Sicherung, 400mA, träge	..... SI1
Klinkenbuchse, 3,5mm, Stereo	..... BU1
Stiftleiste, einreihig, gerade, 20polig	..... ST1, ST2, ST100A
Stiftleiste, einreihig, gerade, 8polig	..... ST101A
Buchsenleiste, 20polig	..... ST1A, ST2A
Buchsenleiste, 24polig	..... ST100B
Buchsenleiste, 8polig	..... ST101B
Sub-D-Stecker, 25polig, print ...	..... ST3
3 Zylinderkopfschrauben, M3 x 25mm	.....
3 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6mm	.....
9 Muttern, M3	.....
4 Knippingschrauben, 2,9 x 6,5mm	.....
5 Fächerscheiben, M3	.....
3 Distanzhülsen, 5mm	.....
3 Distanzhülsen, 10mm	.....
1 Glimmerscheiben, TOZ20	.....
1 Platinensicherungshalter (2 Hälften)	.....
4 Gehäusefüße	.....
1 Metallgehäuse (2teilig)	.....

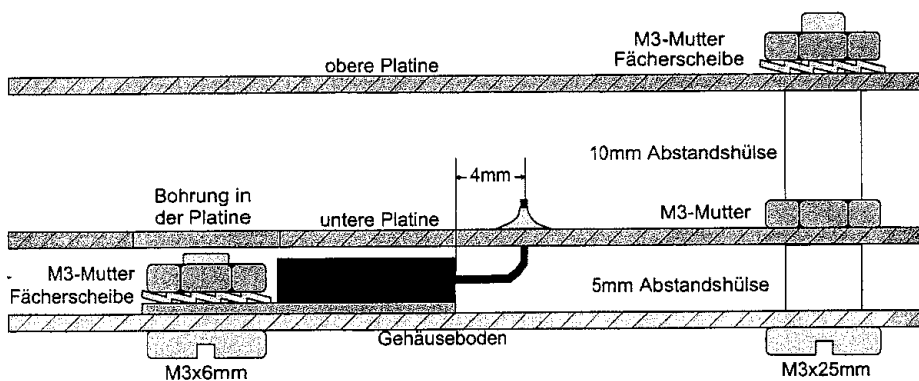


Bild 8: Montageskizze der Spannungsregler und der Leiterplatten im Gehäuse

Die Platine wird so weit eingesteckt, bis diese auf den Abstandshülsen und dem Gehäuse des SUB-D-Steckers aufliegt.

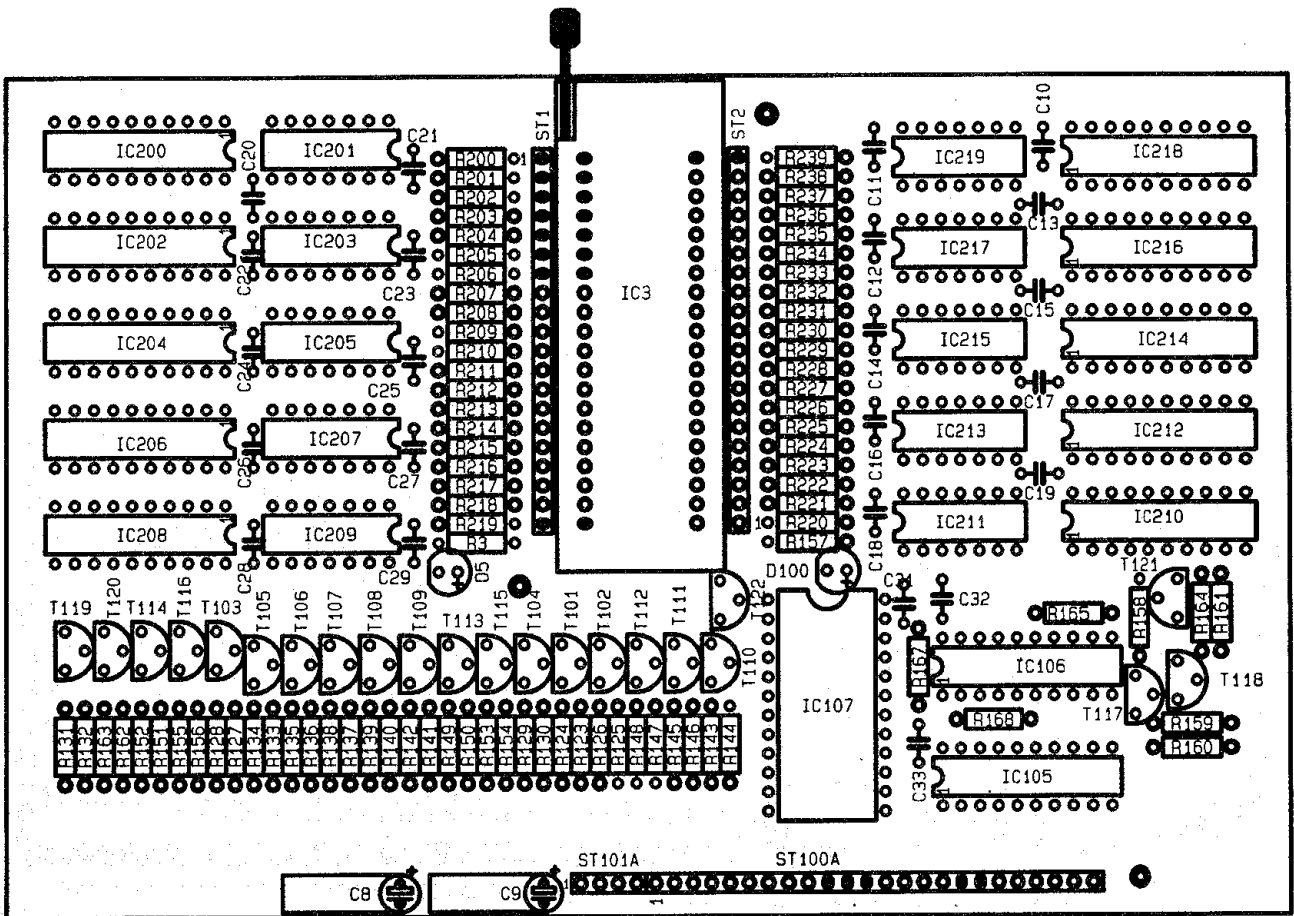
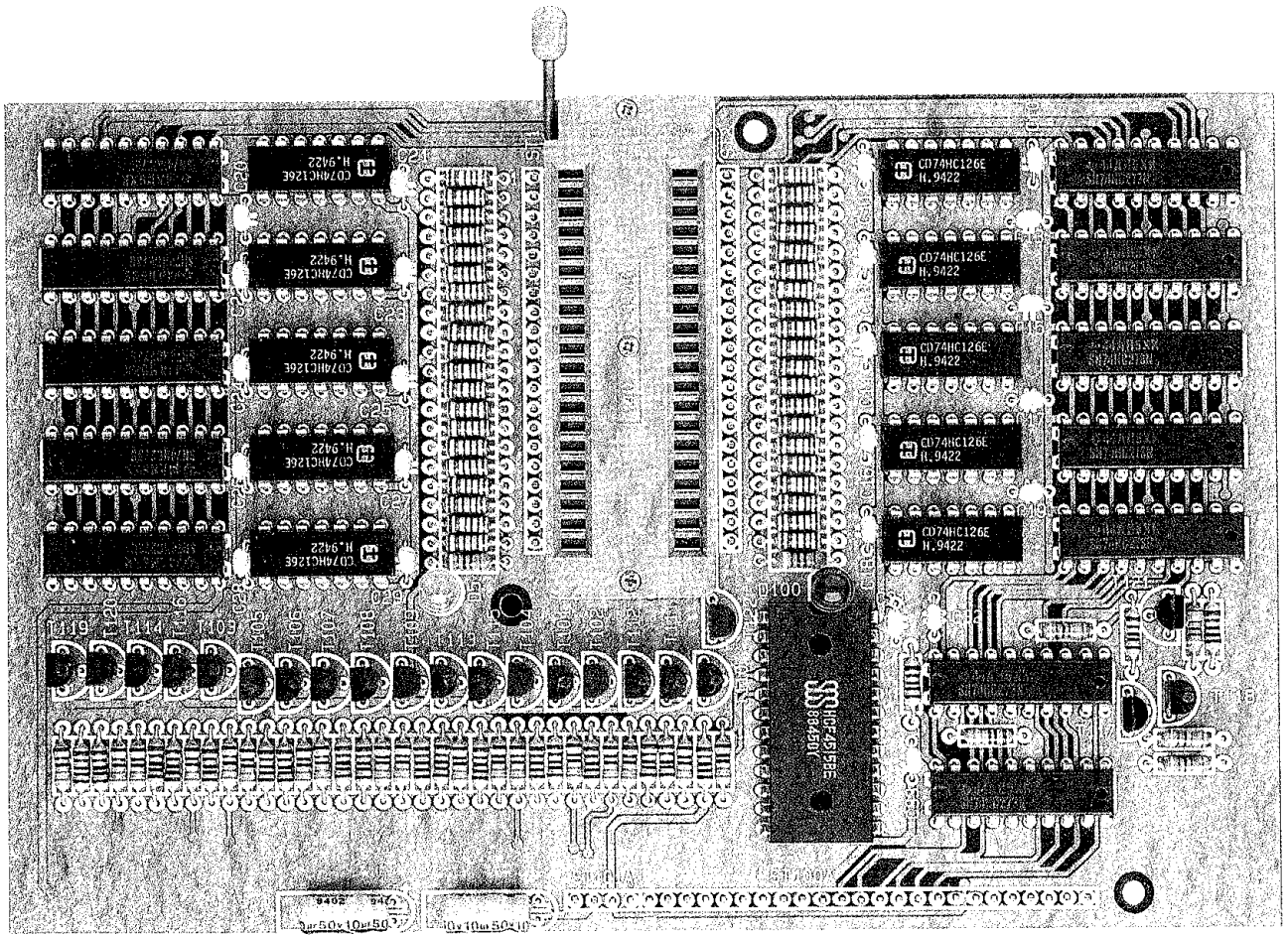
Auf jede Schraube wird nun eine Fächerscheibe gelegt; danach erfolgt die Verschraubung mit einer M3-Mutter.

Hierauf folgt das Aufsetzen des Gehäuseoberteils.

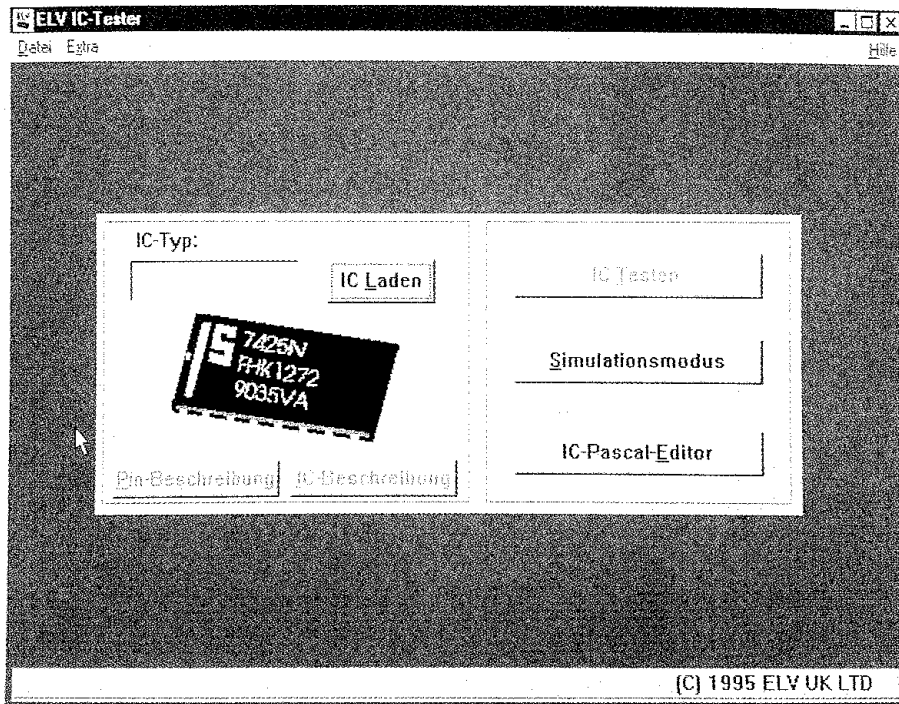
Dazu ist der Testsockel zu öffnen, so daß der Hebel nach oben weist und das Gehäuseoberteil von oben aufzusetzen. Das Verschrauben der Gehäuseteile erfolgt über 4 Knippingschrauben.

Damit ist die Beschreibung der Funktion und des Aufbaus des IC-Testers abgeschlossen, und wir wenden uns im folgenden Artikel der Bedienung sowie der Software zu.





Ansicht der oberen Leiterplatte mit zugehörigem Bestückungsplan



# IC-Tester ICT 95

**Der dritte und abschließende Teil des Artikels beschreibt die Installation und Bedienung der Software sowie die Inbetriebnahme des IC-Testers.**

## Installation

Um das Bedienprogramm des ICT 95 zu installieren, wird die Installationsdiskette in das Diskettenlaufwerk eingelegt und von Windows heraus das Programm INSTALL.EXE gestartet.

Es erscheint die Installationsmaske der Software, die standardmäßig das Zielverzeichnis C:\ICTEST vorgibt. Wird ein anderes Zielverzeichnis gewünscht, so kann das Fenster angeklickt und die Einstellung mit der Tastatur entsprechend geändert werden.

Als dann ist die Schaltfläche „Install“ zu betätigen, um das ICT 95-Betriebsprogramm zu installieren.

Im Windows-Programm-Manager wird automatisch eine Programmgruppe namens „IC-Tester“ angelegt, in der sich das Programm „ELV IC-Tester“ befindet.

Die Installation ist damit abgeschlossen, und das Bedienprogramm kann durch einen Doppelklick gestartet werden.

## Bedienung

Nach dem Programmstart wird zuerst

ein Hardwaretest durchgeführt, der überprüft, ob der ICT 95 angeschlossen ist. Wird das Gerät nicht gefunden, so erscheint eine Hinweismeldung, und es empfiehlt sich, die Verbindung zum PC sowie die Spannungsversorgung des ICT 95 zu überprüfen.

Zusätzlich sind die Softwareeinstellungen zu kontrollieren, die im Menüpunkt „Extra“ der Titelzeile unter Punkt „Optionen“ aufgerufen werden. Es erscheint ein Fenster, in dem der Parallel-Port zum Anschluß des ICT 95 angegeben ist.

Als Standardeinstellung ist hier der Schalter „Automatisch suchen“ aktiviert, wobei alle vorhandenen Parallel-Ports nacheinander im Hinblick auf den Anschluß der ICT 95-Hardware geprüft werden.

Da die Software bei dieser Option alle Parallel-Ports ansteuert, kann es bei anderen Geräten, die an weiteren Schnittstellen angeschlossen sind, zu Störungen kommen. Aus diesem Grund ist es möglich, im Optionen-Menü auch einen Port fest vorzugeben. Hier kann zwischen LPT1 bis LPT3 gewählt werden, wobei nur die Schalter zu aktivieren sind, deren Port im PC auch vorhanden ist.

Ist die Hardwareerkennung nach dem Programmstart erfolgreich abgeschlossen, so erscheint das Hauptfenster (siehe Titelfoto).

## IC auswählen

Um ein IC auszuwählen, ist die Schaltfläche „IC Laden“ zu betätigen und es erscheint das Auswahlfenster, das in Abbildung 9 dargestellt ist.

Um eine übersichtliche Darstellung zu erreichen, sind die Bauteile in die Gruppen TTL, CMOS, Sonstige und Eigene aufgeteilt.

Aufgeführt ist jeweils der Grundtyp der Bauelemente. D. h. die Bauteile 74HC00 und 74LS00 sind z. B. unter der Bezeichnung 7400 zu finden. Ebenso entfallen bei den CMOS-Bauelementen die vorangestellten Buchstabenfolgen CD, HCF usw.

Die Software erlaubt es, die Bibliothek durch eigene Bauteile zu erweitern. Diese erscheinen in der Liste „Eigene“ und sind an der Endung „IC“ zu erkennen.

In den Listen wird mit Hilfe der Rollballen geblättert, mit der Maus das gewünschte Bauteil angeklickt und anschließend das Fenster mit „Laden“ wieder verlassen.

Zusätzlich steht eine Suchfunktion zur Verfügung. Dazu wird mit der Maus das „Suchen“-Feld im Auswahlfenster aktiviert und die Bezeichnung des zu suchenden ICs eingegeben.

Nach dem Betätigen der ENTER-Taste werden alle Listen durchsucht und das gefundene Bauteil markiert.

Nach dem Verlassen des Auswahlfensters erscheint wieder das Hauptfenster und die Typbezeichnung des gewählten Bauteiles wird im Fenster „IC-Typ:“ sichtbar.

Über die Buttons „Pin-Beschreibung“ und „IC-Beschreibung“ können die Pinbelegung und eine Beschreibung der IC-Funktion abgerufen werden.

## „IC Testen“

Vor dem Test eines Bauteiles ist der Prüfling in den Testsockel des ICT 95 zu setzen und der Feststellhebel herunterzudrücken.

Es ist unbedingt auf die richtige Position zu achten, die auf dem Gehäuse aufgedruckt ist.

Als dann ist der „IC Testen“-Button zu betätigen, um den Testvorgang zu starten.

Es öffnet sich ein Ausgabefenster, das zur Ausgabe von Meldungen während des Tests dient.

Bei laufendem Test leuchtet die rote LED des ICT 95 auf und signalisiert den Betrieb. In dieser Zeit darf das Bauteil nicht aus dem Testsockel entnommen werden, da sonst die Gefahr einer Beschädigung besteht.

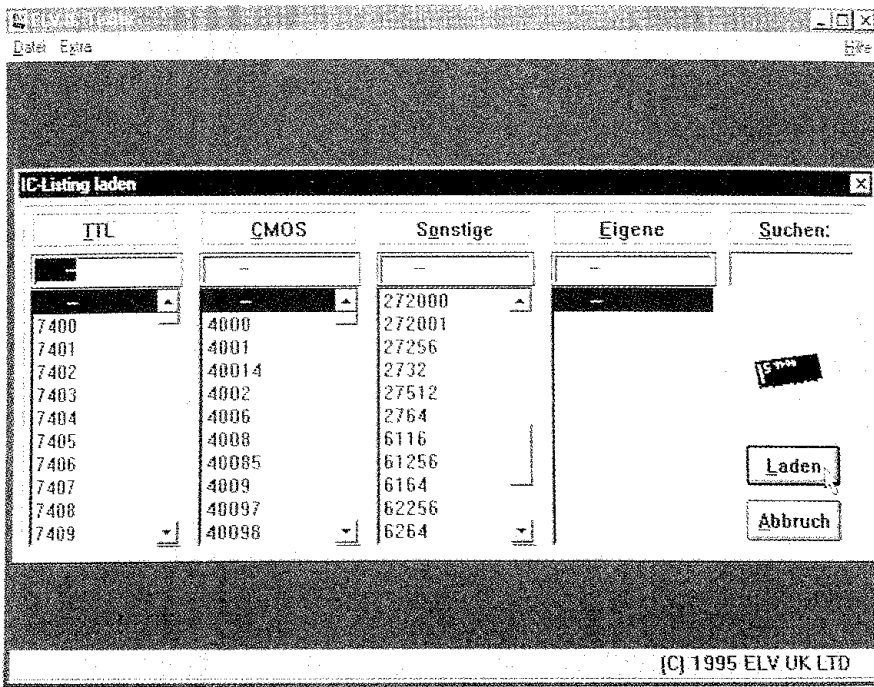


Bild 9: Menü zur Bauteilwahl

Nach Beendigung des Tests erscheint ein Meldfenster, das die ordnungsgemäße Funktion des Bauteils bestätigt oder eine Fehlermeldung mit Fehlernummer ausgibt.

Wenn während des Tests (rote LED leuchtet) die grüne LED erlischt oder dunkler wird, ist das ein Zeichen dafür, daß das Bauteil defekt ist und die Versorgungsspannung überlastet wird. Aufgrund zuverlässiger Schutzfunktionen innerhalb der Schaltung nimmt der IC-Tester dabei jedoch mit Sicherheit keinen Schaden.

**Simulations-Modus**

Der Simulations-Modus (siehe Abbildung 10) ermöglicht es, ein Bauteil manuell zu beschalten und zu testen.

Mit dem Button „IC Laden“ kann hier ein bereits definiertes IC ausgewählt werden, und über „Pins“ und „Beschreibung“ stehen nähere Informationen zum Bauteil zur Verfügung.

Um ein neues IC zu testen, das nicht in der Bibliothek aufgeführt ist, wird der Button „Neues IC definieren“ betätigt.

Es erscheint ein Fenster, das zur Eingabe einer Bezeichnung und der Anzahl der IC-Pins auffordert. Nach der Eingabebestätigung wird ein Symbol des ICs dargestellt, und es folgt die Konfiguration der IC-Pins. Der Reihe nach sind die Buttons „I“, „O“, „+5V“ und „GND“ zu aktivieren und auf die Pins des IC-Symbols zu klicken.

Zu beachten ist hierbei, daß alle Pins konfiguriert werden müssen und daß die +5V und GND der Versorgungsspannung nur je einmal verfügbar sind.

Das Zeichen „I“ definiert den ausgewählten Pin als Eingang, und „O“ definiert einen Ausgang.

Die Beendigung der Pin-Konfiguration erfolgt durch Betätigen der Schaltfläche „Fertig“; die Simulation wird mit der Taste „Start“ gestartet. Zuerst erscheint eine Aufforderung zum Einsetzen des Bauteils in den Testsockel, woraufhin das IC mit Spannung versorgt wird.

Im Inneren des IC-Symbols befinden sich graue Kästchen, die eine „I“ oder eine

„O“ beinhalten. Sie stellen die aktuellen Pegel dar, die der IC-Tester auf die IC-Eingänge schaltet.

Wird mit dem Maus-Cursor auf eines der Felder gezeigt und die Maus-Taste gedrückt, so wechselt der Pin den Logikpegel.

Die Zeichen, die außerhalb des IC-Symbols dargestellt sind, entsprechen den aktuellen Ausgangspegeln des Prüflings.

Durch manuelles Ändern der Pegel ist so ein Bauteil auf seine Funktion überprüfbar.

Im Feld „Belastung“ kann eine Belastung der IC-Pins nach „high“ oder „low“ geschaltet werden, um Open-Kollektor- und Tri-State-Ausgänge auf Funktion zu überprüfen.

**IC-Pascal-Editor**

Als Besonderheit bietet der ICT 95 die Möglichkeit, die vorhandene Bauteilbibliothek durch den Anwender zu erweitern. Dieses Feature unterscheidet den ICT 95 von den meisten anderen gängigen IC-Testern.

Die Beschreibung und der Testablauf des neu zu erfassenden ICs erfolgt dabei in einer von ELV eigens entwickelten Programmiersprache: IC-PASCAL.

Es handelt sich hierbei um eine leicht zu erlernende Programmiersprache, die vom logischen Aufbau an die Programmiersprache PASCAL angelehnt ist.

Durch einen kleinen Befehlssatz und einige spezielle Erweiterungen sind auch komplizierte Funktionen sehr leicht zu beschreiben. Eine Erklärung aller Befehle

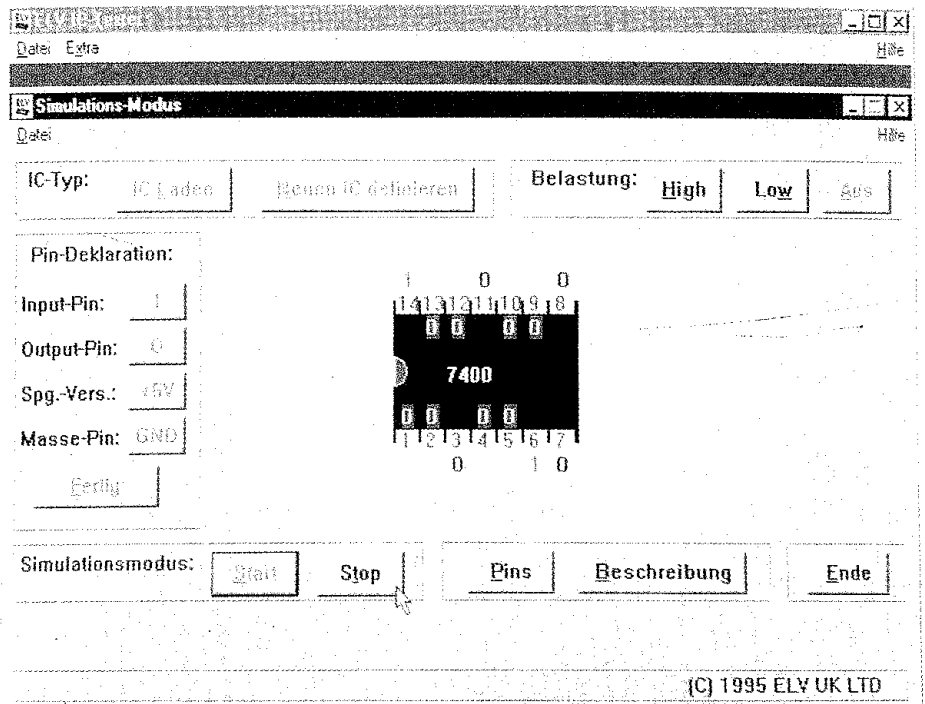


Bild 10: Simulations-Modus zum manuellen Test

**Bild 11: Ansicht des IC-Tester-Editors zur Erweiterung der Bauteilbibliothek**

```

C:\ICTEST\7400[Library]
Datei Bearbeiten Suchen Compiler
#PROGRAM

BEGIN
PIN[1,2,4,5,9,10,12,13] : INPUT;
PIN[3,6,8,11] : OUTPUT;
PIN[7] : GND;
PIN[14] : +5V;

FOR I:=0 TO 3 DO
BEGIN
PIN[1]&PIN[2]:=I;
PIN[4]&PIN[5]:=I;
PIN[9]&PIN[10]:=I;
PIN[12]&PIN[13]:=I;
IF PIN[3]<>[PIN[1] NAND PIN[2]] THEN ERROR(1);
IF PIN[6]<>[PIN[4] NAND PIN[5]] THEN ERROR(2);
IF PIN[8]<>[PIN[9] NAND PIN[10]] THEN ERROR(3);
IF PIN[11]<>[PIN[12] NAND PIN[13]] THEN ERROR(4);
END;

ERROR(0);
    
```

[C] 1995 ELV UK LTD

unabhängig von der Verarbeitungsgeschwindigkeit des Steuerrechners ist.

Wird im Simulations-Modus oder bei der Editierung eines IC-Listings die Spannungsversorgung eines Bauteils vorgegeben, sind einige Punkte besonders zu beachten.

Aufgrund der Schaltungsauslegung des ICT 95 kann nur jeweils ein Pin +5V und GND der Versorgungsspannung führen. Dabei können nicht alle Pins des Testsokkels die Versorgungsspannung mit größtenteils Strömen bereitstellen.

Bei der +5V-Versorgungsspannung sind die Pins 17, 18, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 36 und 40 in der Lage, Ströme bis 100mA bereitzustellen. Bei der GND-Versorgung sind es die Pins 7, 11, 15, 20, 23, 24 und 25.

Werden andere Pins für die Spannungsversorgung benötigt, so wird dies über einen Treiberausgang realisiert.

Dabei ist die Strombelastbarkeit auf ca. 5 mA begrenzt, was aber im Normalfall für die meisten Halbleiter durchaus ausreicht.

Benötigt ein Bauteil mehrere Pins zum Anschluß der Versorgungsspannung, so darf nur ein Pin im IC-Pascal-Listing angegeben werden.

Zusätzliche Pins für die Versorgungsspannung sind dann über die Ausgabe von Logikpegeln zu realisieren. Eine zweite +5V-Versorgung würde somit durch die Ausgabe eines High-Pegels am entsprechenden Pin realisiert.

### Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme des ICT 95 wird dieser über ein 1:1-Verbindungskabel (25polige SUB-D-Verlängerungsleitung) mit einer freien parallelen Schnittstelle des PCs verbunden.

Die Spannungsversorgung des ICT 95 erfolgt durch ein Steckernetzgerät, das eine Gleichspannung im Bereich von 9 V bis 15 V, mit einer minimalen Strombelastbarkeit von 500 mA, liefert. Die Verbindung erfolgt über einen 3,5mm-Klinkenstecker, wobei der vordere Kontakt des Steckers die positive Versorgungsspannung führen muß.

Direkt nach dem Anschluß der Versorgungsspannung leuchtet die grüne LED, die Betriebsbereitschaft signalisiert. Leuchtet die LED nicht, so ist wahrscheinlich die Polung des Steckernetzgerätes vertauscht.

Vor dem Start der Software muß der IC-Tester unbedingt eingeschaltet und mit dem PC verbunden sein, da bei Programmstart automatisch ein Hardwaretest erfolgt. **ELV**

mit Beispielen würde den Umfang dieses Artikels sprengen. Es sei deshalb auf die Hilfe-Funktion in der Bedienersoftware verwiesen, in der alle Befehle ausführlich erläutert sind.

Um ein IC-PASCAL-Listing zu editieren, ist vom Hauptfenster aus die Schaltfläche „IC-Pascal-Editor“ auszuwählen, das in Abbildung 11 dargestellt ist. War zuvor ein IC ausgewählt, so wird das entsprechende Listing in den Editor geladen.

Zum Editieren stehen mit den Menüpunkten „Bearbeiten“ und „Suchen“ die üblichen Editierhilfen zur Verfügung.

Um ein fertiggestelltes Listing auf syntaktische Fehler zu untersuchen, steht im Menüpunkt „Compiler“ die Option „IC-Listing compilieren“ zur Verfügung. Daraufhin wird das Listing überprüft und Fehler mit einer entsprechenden Meldung ausgegeben.

Ist die Überprüfung abgeschlossen, so folgt der eigentliche Test am Prüfling. Dazu wird das zu testende Bauteil in den ICT 95 eingesetzt und im Compiler-Menü die Option „IC-Listing ausführen“ gewählt.

Während der Entwicklungsphase ist es sinnvoll, Testausgaben in die Listings mit einzusetzen. Diese werden durch den „WRITELN“-Befehl in das Listing eingefügt, und die Ausgaben erfolgen dann während des Testablaufes in dem Ausgabefenster.

Nach Änderung oder Neuerstellung und Überprüfung eines Listings erfolgt die Speicherung über den Menüpunkt „Datei“. Standardmäßig werden die Dateien im Unterverzeichnis „EIGENE“ abgelegt, so daß sie dann im Auswahlfenster in der Leiste „Eigene“ erscheinen.

Es ist ebenfalls möglich, die Editorfiles

in den Verzeichnissen „TTL“, „CMOS“ oder „Sonstige“ abzulegen, wenn sie zu den entsprechenden Listen hinzugefügt werden sollen. Erkennbar sind die eigenen Listings dadurch, daß sie mit der Endung „.IC“ erscheinen.

### Hinweise

In der Bauteilbibliothek sind EPROMs mit der Bezeichnung 27xxx aufgeführt. Bei Auswahl eines entsprechenden Bauteils wird der Speicherinhalt ausgelesen und in einer Datei abgelegt.

EEPROM-Bauteile sind in der Bauteilliste mehrfach aufgeführt. Sie unterscheiden sich durch den letzten Buchstaben der Beschreibung, der folgende Bedeutung hat:

- ohne Zusatz : Das Bauteil wird komplett getestet. Dabei wird der Speicherinhalt überschrieben und anschließend ausgelesen und geprüft
- C: Der Speicherinhalt wird mit 0 überschrieben
- R: Der Speicherinhalt wird ausgelesen und in eine Datei gespeichert
- W: Der Inhalt einer Datei wird im EEPROM abgespeichert

Das Testen, Beschreiben und Auslesen von EPROMs, RAMs und EEPROMs kann bei großen Speicherkapazitäten der Bauteile bis zu einige Minuten in Anspruch nehmen.

Bedingt ist dies durch ein langsames Timing, das so gewählt ist, daß alle gängigen Bauteile verschiedener Hersteller verarbeitet werden können und die Funktion