

# Easy PC

*Ein professionelles Layoutprogramm zur Erstellung von Platinenlayouts mit bis zu 8 Lagen stellen wir hier vor. Weiterhin sind Schaltbilder, beidseitige Bestückungsdrucke, Lötstopmasken und Bohrprogramme zur Ansteuerung von NC-Maschinen sowie Ausdrücke auf Matrixdruckern, Plottern und Gerber-Fotoplottern generierbar. Das Programm ist lauffähig im CGA- und EGA-Modus und sogar auf Herculeskarten.*

## Allgemeines

Seit dem Erscheinen des ELV journal sind die beigehefteten Platinenfolien bei unseren Lesern sehr beliebt, sind sie doch oft der Einstieg in die eigene Herstellung von gedruckten Schaltungen. Schon oft wurden wir aus Leserkreisen aufgefordert, ein Layoutprogramm zu entwickeln, das in der Leistung professionell ist, aber vom Preis her erschwinglich bleibt, so daß auch eigene Layouts erstellt werden können.

Bis vor kurzem waren die hierfür tauglichen Programme für die meisten nicht-professionellen Entwickler um mehr als eine Größenordnung zu teuer.

Mit diesem Artikel stellen wir EASY PC vor, ein Programm, das, wie ein Blick auf die technischen Daten zeigt, zu einem sehr günstigen Preis eine Vielzahl an Features bietet.

Wir wollen hier einen Einblick in die vielfältigen Möglichkeiten dieses Programmes geben. Für Interessenten halten wir eine ausführliche DEMO-Version bereit.

## EASY PC

Bei der Entwicklung des Programms durch die Number One Systems LTD, einem Softwarehaus in Mittelengland, wurde Wert auf Geschwindigkeit und eine einfache Bedienung gelegt. Daher ist EASY PC in Assembler geschrieben und sowohl über

die Tastatur als auch über eine Maus zu bedienen. Die Entwickler wurden für ihre Arbeit mit dem **British Design Award 1989** ausgezeichnet, einer Anerkennung der hervorragenden Entwicklungsarbeit durch die englische Regierung.

## Voraussetzungen

EASY PC benötigt als Minimum 512 kB Speicher und PC- oder MS-DOS 2.0 oder höher auf IBM-PC-XT/AT oder 386 oder dazu voll kompatiblen Computern. Ein Co-Prozessor ist nicht erforderlich. Selbst auf einem XT erfolgt der Bildschirmaufbau einer Euro-Karte in weniger als 3 Sekunden. Beim Einsatz eines AT oder eines 386-PCs ist das Programm noch erheblich schneller.

## Leistungsdaten

Bei einer maximalen Größe der Platinen von 430 x 430 mm können bis zu 1.500 ICs und 5.000 Leiterbahnen in bis zu 12.000 Segmenten verarbeitet werden, wobei bis zu 100 verschiedene Symbole verwendet werden dürfen. Zur Abrundung sind pro Platine bis zu 6.000 Textzeichen möglich.

Die Bildschirmanzeige erfolgt jederzeit maßstabsgerecht. Leiterbahnen und Lötungen werden in voller Größe angezeigt.

Es bestehen 128 Auswahlmöglichkeiten zwischen 0,05 und mehr als 12 mm Strukturbreite, wobei pro Platine maximal 8 Leiterbahngößen und 16 Lötangengößen zulässig sind. Die Lötungen können rund, oval, quadratisch, rechteckig, mit oder ohne Bohrung sowie mit Eckkontakten dargestellt werden.

Das Programm ist in der Lage, bis zu 8 Lagen darzustellen. Zusätzlich können beidseitige Lötstopmasken, Bohrschablonen und Bestückungsdrucke generiert werden.

Leiterbahnen können auch in verschiedene Lagen gelegt und entweder manuell oder automatisch durch die „auto via“-Funktion verbunden werden. Die Leiterbahnwinkel sind auf 90° oder 45° einstellbar oder frei definierbar.

Über eine Gummibandfunktion kann vor dem festen Legen einer Leiterbahn der geeignetste Weg gesucht werden. Änderungen der Bahnen sind überall sowohl hinsichtlich ihrer Länge und Breite als auch in der Platzierung vornehmbar. Zur Unterstützung der genauen Platzierung der Bahnen kann ein flächendeckendes Hilfsraster von 2,54 mm oder eine Linealleiste als Bildrand eingeblendet werden.

Ein sogenannter Magnetmodus, der auch aus den DTP-Programmen bekannt ist, erleichtert die genaue Platzierung, da die Bahn wie durch einen Magneten in das vorgeählte Rastermaß gezogen wird.

Bei der Erstellung von Schaltbildern arbeitet das Programm wie im Layoutmodus; lediglich die Anwahl einer Lage ist hier nicht möglich.

Als Defaultwert ist bei einem Vergrößerungsfaktor von kleiner als 3 ein Wert von 0,25 mm vorgegeben. Dieser Wert ist auf die Hälfte oder ein Viertel reduzierbar.

Außerdem kann mit einer Freihand- sowie einer „nahe-Punkt“-Funktion gearbeitet werden. Die „nahe-Punkt“-Funktion erlaubt es, ein Lötauge oder einen Leiterbahnknoten als Referenz zu nehmen.

## Nullpunkt

Bei der Erstellung von Layouts ist es wichtig, die Relation der Cursorposition zu einem definierten Punkt auf dem Arbeitsblatt als X- und Y-Achse zu wissen. Zu diesem Zweck definiert man bei Programmen dieser Art einen absoluten Koordinaten-Nullpunkt und zeigt die Cursorstellung als Koordinaten zu diesem Punkt an. Als absoluter Nullpunkt der X- und Y-Koordinaten ist die linke untere Ecke des Arbeitsblattes definiert. Oft ist aber der Abstand zu einem Bauteil oder einer Leiterbahn sehr wichtig; daher kann an jeder beliebigen Stelle des Blattes ein relativer Nullpunkt definiert werden. Die Anzeige in der Statuszeile am unteren Bildschirmrand wechselt bei Anwahl dieser Funktion von „A“ auf „R“. Ein Wechsel der Maßstäbe vom metrischen zum Zollsystem ist durch Umschalten möglich, wobei jedoch die Raster und Lineale im Zollmaßstab verbleiben.

Das Programm verfügt über sehr komfortable Möglichkeiten der Arbeitsvereinfachung. Durch die Betätigung einer Taste kann wiederholt, rotiert, gespiegelt und gelöscht werden. Mit der Auswahl eines frei definierbaren Ausschnittes können komplexe Abschnitte des Layouts bearbeitet oder in andere Vorlagen kopiert werden. Layoutsymbole und Schaltzeichen sind in mitgelieferten Bibliotheken in großer Auswahl vorhanden und sind aus dem Programm heraus anwählbar. Neue Symbole oder Schaltzeichen können jederzeit angelegt oder vorhandene modifiziert oder als Grundlage für neue Zeichen verwendet werden.

Layoutarbeit kann je nach Größe und Dichte sehr zeitaufwendig sein. In der Hektik der Arbeit wird das Sichern oft vergessen, und ein Spannungsausfall oder eine Störung des Computers läßt die Arbeit von Stunden verlorengehen. Easy PC verfügt daher über ein Sicherungssystem, wodurch dieses verhindert wird. In einstellbaren Zeitintervallen fragt das Programm mit einem dezenten Ton und einer Anzeige, ob gesichert werden soll. Die Voreinstellung im Menü **Benutzereinstellungen** sollte 10 Minuten nicht überschreiten. Diese Einstellung ist von „risikofreudigen“ Anwendern abschaltbar.

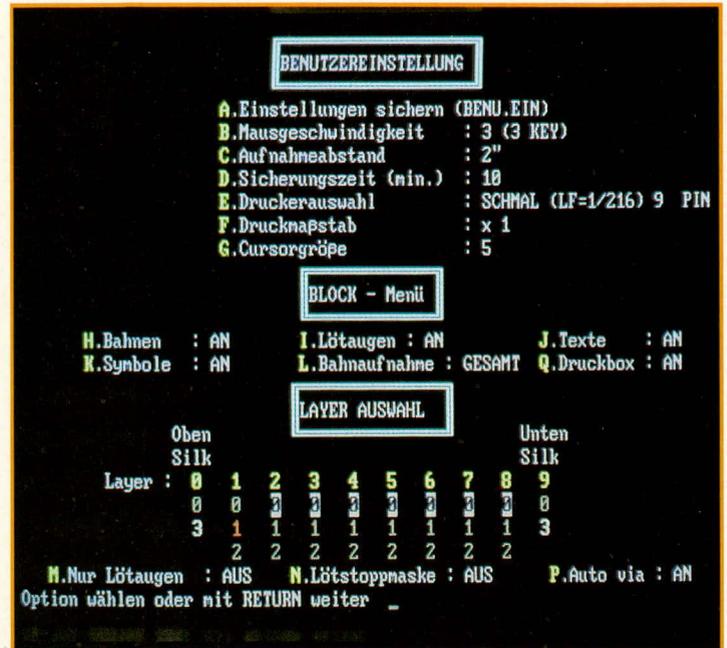
Layoutarbeit kann je nach Größe und Dichte sehr zeitaufwendig sein. In der Hektik der Arbeit wird das Sichern oft vergessen, und ein Spannungsausfall oder eine Störung des Computers läßt die Arbeit von Stunden verlorengehen. Easy PC verfügt daher über ein Sicherungssystem, wodurch dieses verhindert wird. In einstellbaren Zeitintervallen fragt das Programm mit einem dezenten Ton und einer Anzeige, ob gesichert werden soll. Die Voreinstellung im Menü **Benutzereinstellungen** sollte 10 Minuten nicht überschreiten. Diese Einstellung ist von „risikofreudigen“ Anwendern abschaltbar.

## Automatische Sicherung

Layoutarbeit kann je nach Größe und Dichte sehr zeitaufwendig sein. In der Hektik der Arbeit wird das Sichern oft vergessen, und ein Spannungsausfall oder eine Störung des Computers läßt die Arbeit von Stunden verlorengehen. Easy PC verfügt daher über ein Sicherungssystem, wodurch dieses verhindert wird. In einstellbaren Zeitintervallen fragt das Programm mit einem dezenten Ton und einer Anzeige, ob gesichert werden soll. Die Voreinstellung im Menü **Benutzereinstellungen** sollte 10 Minuten nicht überschreiten. Diese Einstellung ist von „risikofreudigen“ Anwendern abschaltbar.

## Drucken

Zum Ausdruck der erstellten Vorlagen sind sehr umfangreiche Möglichkeiten



## Auswahlmenü für die Benutzereinstellungen

vorhanden. Aus dem Programm heraus sind Matrixdrucker ansteuerbar, und mit ausführbarem Zusatzprogrammen kann die erstellte Vorlage auf Plottern oder Gerber-Fotoplottern ausgegeben werden.

Nach der Anwahl der Blockfunktion ist die zu druckende Fläche zu bestimmen. Diese kann das gesamte Arbeitsblatt oder nur einen Ausschnitt davon umfassen. Im mittleren Menü kann zwischen einem Entwurfsdruck, gedacht als Kontrolldruck, sowie einem normalen und einem fetten Druck gewählt werden. Danach springt das Programm in die Benutzereinstellung. Hier wird die Druckerart und der Druckmaßstab vorgegeben.

Das Programm überprüft, ob dervorgegebene Drucker in der Lage ist, die Vorlage in der gewählten Größe zu verarbeiten. Ist dies nicht der Fall, wird der Druckbefehl abgelehnt und eine erneute Auswahl verlangt. Weiterhin muß die zu druckende Lage bestimmt werden.

Der Entwurfsdruck besitzt eine geringere Qualität als die beiden anderen Druckarten, während der Fettdruck eine Qualität liefert, die als Filmvorlage im Hobbybereich oder der Prototypenherstellung durchaus genutzt werden kann. Für den professionellen Einsatz ist ein Plotter oder Gerber-Fotoplotter sicherlich vorzuziehen.

## Handhabung des Programms

Ein nur zeitweiser Nutzer weiß die Hilfe der Pop-Down-Menüs zu schätzen, während der geübte Anwender die Steuerung des Programmes über die Tastatur vornehmen wird. Für die Belegung der **F-Tasten** ist ein **Streifen für MF-Tastaturen** beigelegt, der über diese Tasten zu legen ist. Auf diese Weise hat man jederzeit die Tasten-

## Technische Daten

- Mehrfachlagen-Platinen mit bis zu 8 verbundenen Lagen, zweiseitigem Bestückungsdruck, Bohrschablone und Lötstopmasken
- bis zu 430 mm x 430 mm große Platinen
- bis zu 1.500 ICs auf einer Platine
- bis zu 5.000 Leiterbahnen in bis zu 12.000 Segmenten
- bis zu 100 verschiedene Symbole pro Platine
- bis zu 6.000 Textzeichen in einem Schaltbild
- Umstellung von metrischen Maßen auf Zoll
- 128 verschiedene Leiterbahnbreiten von 0,05 mm bis zu mehr als 12 mm (maximal 8 Breiten pro Platine)
- 128 verschiedene Lötaugengrößen von 0,05 mm bis zu mehr als 12 mm (maximal 16 Größen pro Platine)
- Lötungenformen mit Eckenkontakten, rund, oval, quadratisch, rechteckig mit oder ohne Löcher
- hervorragende Änderungsmöglichkeiten der Leiterbahnen. Vorhandene Bahnen können irgendwo auf ihrer Länge sowohl in der Breite als auch in ihrer Lage modifiziert werden
- Raster von 2,54 mm, mit Magnetmodus von 2,54 mm, 1,27 mm oder 0,635 mm. Lötungen und Leiterbahnen können ohne Raster bis zu einer Auflösung von 0,05 mm (nom.) gelegt werden
- Auto-Via-Möglichkeit (wählbar) für automatische Verbindungen zwischen Lagen
- Wiederholen, Bewegen, Rotieren, Spiegeln und Löschen sowie Blockfunktionen. Komplexe Leiterbahnenabschnitte, Lötungen und Symbole können mit einem einzigen Tastendruck wiederholt werden
- Leiterbahnen- und Linienwinkel können auf 45° oder 90° für „schöne“ Layouts oder Schaltbilder festgelegt oder aber frei definiert werden, wodurch eine maximale Dichte erhalten wird
- umfassende Bibliothek für Schaltzeichen und Layoutsymbole mit der Möglichkeit der Änderung mitgelieferter oder der Erstellung neuer Symbole
- Gummibandfunktion, relative Nullpunktsetzung, absoluter Nullpunkt sowie automatische Sicherungsfunktionen mit einstellbaren Zeitintervallen
- Probeausdrucke und Vorlagendrucke können in Maßstäben von 1 : 4, 1 : 2, 1 : 1, 2 : 1 oder 4 : 1 auf 9- oder 24-Nadel-Druckern erfolgen
- mit Zusatzprogrammen kann auf HPGL-Plottern oder Gerber-Fotoplottern ausgedruckt, mit einem Bohrprogramm können NC-Maschinen angesteuert werden
- EASY PC ist sehr schnell und leicht zu lernen! Mit Pop-Down-Fenstern für den zeitweisen Nutzer und Tastensteuerung für den täglichen Gebrauch ist die Bedienung sehr variabel
- außergewöhnlich schnelles Programm. Vergrößern und Springen in 2-3 Sekunden (Eurokarte), auch auf XTs. Erheblich schneller auf ATs und 386-PCs
- kein Co-Prozessor erforderlich
- ständige WYSIWYG-Bildschirmdarstellung (what you see is what you get): Leiterbahnen und Lötungen sind immer in voller, maßstabgerechter Größe dargestellt

belegungen vor Augen und muß nicht jedesmal im Handbuch nachlesen. Die Belegung der Buchstabentastatur wird auf einem Beiblatt in Kurzform mitgeliefert.

Für numerische Eingaben sind nur die Zifferntasten über der Buchstabentastatur zu verwenden. Der numerische Block auf der rechten Seite der Tastatur dient zur Steuerung des Cursors, wenn ohne Maus gearbeitet wird, und erfüllt sonst keine Funktion. Es ist darauf zu achten, daß die Taste **NumLock** ausgeschaltet ist.

Nach der Auswahl des Menüpunktes „1“ zeigt das Programm den Hauptbildschirm. In der Bildmitte erscheint ein relativ kleines Rechteck sowie ein als Kreuz dargestellter Cursor. Am oberen Bildschirmrand sind drei weiße Quadrate zur Anwahl der Pop-Down-Menüs und am unteren Bildschirmrand eine Statuszeile zu sehen.

Die Statuszeile gibt von links nach rechts gesehen Auskunft über den eingestellten Nullpunkt, die derzeitigen X- und Y-Koordinaten des Cursors in Relation zum gewählten Nullpunkt sowie in der gewählten Maßeinstellung. Als Maß kann zwischen dem metrischen und dem Zollsystem gewählt werden.

Nach dem Erststart sind die Benutzereinstellungen vorzunehmen. Dieses Menü ist mit **SHIFT <F 2>** oder über das linke Menü auszuwählen. Hier können alle für

den Benutzer wichtigen Auswahlen getroffen und abgespeichert werden.

Von der Mausgeschwindigkeit und der Anzahl der Maustasten, der Cursorgröße sowie der Sicherungszeit bis hin zur Auswahl der Lagen und dem Ein- oder Ausschalten von Zusatzfunktionen werden die Grundeinstellungen vorgenommen.

Mit dem Menü **Zeichnungseinstellungen (SHIFT <F 1>** oder aus dem linken Pop-Down-Menü) werden die Leiterbahnbreiten von 0,05 mm bis zu über 12 mm mit 128 Auswahlmöglichkeiten eingestellt. Außerdem kann die Lötungengröße im gleichen Auswahlbereich bestimmt werden.

Dem Programm werden Beispieldateien mitgeliefert, die einen leichten Einstieg in die Handhabung ermöglichen. Die Datei **laser.pcb** ist eine Europlatine und eignet sich zum ersten Kennenlernen besonders gut, da einige wichtige Funktionen leicht nachvollzogen werden können.

Durch Auswahl des Ladebefehls wird nach der zu ladenden Datei gefragt. Das Programm erkennt, in welchem Modus es sich befindet, und erwartet nicht die Eingabe der Endungen. Bei Eingabe des Dateinamens **laser** und dem Abschluß mit **<RETURN>** erscheint auf der Arbeitsfläche ein kleiner, unscheinbarer Kasten, in dem nicht viel wahrnehmbar ist. Damit für

dem Bildschirm die Vorlage in der notwendigen Größe und im richtigen Ausschnitt erkennbar ist, verfügt **Easy PC** über die Möglichkeiten der Vergrößerung und Verkleinerung sowie des Springens.

Über das rechte Menü oder die numerischen Tasten 1 - 7 kann die Größe gesteuert werden, wobei 1 die größte Darstellungsart ist. Mit dem Menü ist jeweils nur stufenweise zu vergrößern oder zu verkleinern, während mit den Tasten jede beliebige Darstellungsgröße gewählt werden kann.

Will man auf dem Arbeitsblatt schnell an eine andere Stelle kommen, fährt man mit dem **Cursor** auf den gewünschten Punkt und wählt aus dem rechten Menü den Befehl **springen**. Die Vorlage wird nun mit der vorher gewählten Cursorstellung im Bildschirnmittelpunkt dargestellt. Eine Kombination von Vergrößern und Verkleinern in Verbindung mit **springen** gibt eine sehr bequeme Möglichkeit, sich schnell auf dem Arbeitsblatt zu bewegen.

Auf ähnliche Weise lassen sich alle Funktionen des Programmes schnell und leicht, je nach Erfahrungsstand per Tastatur oder Menü, ausführen.

## Das Programmpaket

Ausgeliefert werden 4 Disketten (360 kB, 5 1/4") mit folgenden Programmen und

den dazugehörigen Dateien:

- ELV-DOSBATCH
- EASY PC
- EASY PLOT
- EASY GERB
- EASY DRILL
- VASTSCREEN
- DEMO
- Installationsprogramm

### ELV DOSBATCH

Diese Software ist ein sinnreiches Auf- und Verwaltungsprogramm für Festplatten, welches darüber hinaus die Möglichkeit zur Vergabe differenzierter Zugangsberechtigungen zu den gespeicherten Programmen eröffnet. Es ist ausführlich beschrieben in ELV journal 3/90.

### EASY PLOT

Dieses Unterprogramm erstellt HPGL-Druckdateien für einen Plotter oder druckt direkt aus. Nach dem Start des Programmes wird die zu plottende Datei abgefragt, wobei hier die Endungen - „.PCB“ für Platinen und „.SCH“ für Schaltbilder - mit einzugeben sind. Wenn es sich um eine EASY-PC-Datei handelt, wird diese eingelesen; sonst erscheint eine Fehlermeldung. Beim Einlesen wird die Datei analysiert, und die Parameter Platinengröße, Anzahl der Leiterbahnen, Lötungen, Textzeichen, Symbole und Bohrungen werden im Hauptmenü angezeigt. Für den Ausdruck sind dann die Ausgabeparameter einzustellen. Es kann sowohl über eine parallele oder serielle Schnittstelle gedruckt als auch eine Datei für einen späteren Druck abgespeichert werden. Die Druckdatei wird mit der Endung „.001“ in

dem Unterverzeichnis abgelegt, aus dem heraus EASY PLOT gestartet wurde.

### EASY GERB

Mit dieser Funktion wird eine Druckdatei für einen Gerber-Fotoplotter erstellt. Sie arbeitet ähnlich wie EASY PLOT. Bei der Eingabe des Dateinamens braucht die Endung nicht mit eingegeben zu werden, da „.PCB“ automatisch angefügt wird. Im Gegensatz zu EASY PLOT können hier alle zu druckenden Layer sowie die Bestückungsdrucke gleichzeitig angewählt werden. Außerdem kann eine Lötstopmaske für alle Layer mitgedruckt werden, wobei der Abstand der Masken-Grenzen zu den Bohrungen bestimmt werden kann. Die Abspeicherung der Datei erfolgt wie beschrieben, wobei der Dateiname jedoch nur 6 Zeichen haben darf. EASY GERB fügt als vorletztes und letztes Zeichen die Art der Datei an; z.B. für die Datei **laser.pcb** heißt die Druckdatei für den oberen Bestückungsdruck **laser-0.001** und für die Lage 8 **laser-8.001**. Zur Abspeicherung auf Disketten sind ausreichend viele formatierte Disketten bereitzuhalten.

### EASY DRILL

Diese Software erzeugt eine Datei zur Ansteuerung von NC-Bohrautomaten und arbeitet wie die vorher beschriebenen Programme. Beim Einlesen der EASY-PC-Datei wird diese analysiert und die Größe der Platine, die Anzahl der Bohrungen und die Anzahl der zu verwendenden Bohrer angezeigt. Die Anzahl der Bohrungen wird getrennt nach Bohrungen auf einer Lage und nach Bohrungen für alle Lagen ausgewertet. Zur Auswertung benutzt das Pro-

gramm die Anzahl der Lötungen auf allen Lagen und nimmt den Durchmesser des inneren Auges als Maß für die Bohrwerkzeuge. Die Ausgangsdatei darf ebenfalls maximal 6 Zeichen lang sein, da das vorletzte und letzte Zeichen sowie die Endung vom Programm benötigt werden.

### VASTSCREEN

EASY PC läuft auf CGA- und EGA-Karten. Dies ist notwendig, weil verschiedene Lagen farblich anders dargestellt werden sollen. Wir wissen aber, daß viele Anwender nur über Herculeskarten verfügen, und haben dieses Problem mit Hilfe der Firma DAWICONTROL in Göttingen gelöst. VASTSCREEN, ein unter der Leitung des Dipl.Ing. Wilde entwickeltes Programm, emuliert den CGA-Modus auf Herculeskarten. Es ist vollständig in Assembler geschrieben und belegt nur etwa 3 kB Speicher.

In dem ELV-Menü-Manager (ELV-DOSBATCH) sind für die verschiedenen Bildschirmkarten Menüpunkte belegt. Hier kann entsprechend gewählt werden, und das Programm startet dann in der richtigen Konfiguration.

Mit DEMO kann ein Blick in andere ELV-Programme geworfen werden

### Installation

Das Installationsprogramm ermöglicht ein einfaches Einrichten der Programme auf einer Festplatte, die auf jeden Fall vorhanden sein sollte, damit ein günstiges Laufzeitverhalten erzielt wird. Die Programme arbeiten auch auf einem Computer mit zwei Diskettenlaufwerken.

Nach dem Einlegen der Installationsdiskette in das Laufwerk A, der Eingabe von <INSTALL> und der Bestätigung mit <RETURN> wird das komfortable Installationsprogramm gestartet. Während der Installation fragt das Programm einige Parameter, wie Laufwerk und Unterverzeichnis, ab, die entsprechend einzugeben sind. Nach Möglichkeit sollten die Defaultwerte übernommen werden. Das Programm legt auf der Festplatte C ein Unterverzeichnis „ELV“ an und kopiert alle Programme dort hinein. Nach erfolgreicher Installation wird der mitgelieferte Menü-Manager ELV-DOSBATCH geladen. Falls die Defaultwerte bei der Installation geändert wurden, sind die Menüpunkte des Managers entsprechend abzuändern.

Mit EASY PC wird dem Anwender ein sehr schnelles und leicht erlernbares Layout- und Schaltbildprogramm mit einem äußerst günstigen Preis in die Hand gegeben.

