

data
media
gmbh

PLATINENKIT

System Schneider CPC 464, 664 + 6128

Ladeanweisung: RUN "DATA" [ENTER] (Diskette)

Vorwort

Mit dem PLATINENKIT haben Sie ein leistungsfähiges Software-Werkzeug zum computergestützten Entwickeln von Platinenlayouts erworben. Die vorliegende Programmbeschreibung soll Ihnen eine erste Einführung in die Handhabung und die Möglichkeiten dieses Programmpakets geben und weiter dem geübten Anwender als Nachschlagewerk dienen.

Bevor Sie erstmalig mit diesem Programm arbeiten, sollten Sie das Beispiel im Anhang durcharbeiten, um etwas Übung und erste Erfahrungen in der praktischen Handhabung zu erlangen, bevor sie mit Ihrer eigenen Entwicklung »ernst« machen.

Die nachfolgende Einführung soll dem Anwender, der noch keinerlei Kenntnis über den Entwurf von Layouts besitzt, erste Vorstellungen von dem vermitteln, was ihn mit diesem Programm erwartet, bevor die eingehende Beschreibung des Programms beginnt. Dem Anwender mit einschlägiger Erfahrung sei jedoch empfohlen, nur diese folgende Einführung zu überblättern.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|--------|--|----|
| | Einführung | 4 |
| 1. | HAUPTPROGRAMM | 6 |
| 1.1 | Vorbereitung und Programmstart | 6 |
| 2.1 | Bauteildefinition | 7 |
| 2.1.1. | Funktion im Gesamtprogramm | 7 |
| 2.1.2. | Hauptmenue | 8 |
| 2.1.3. | Dateimenue | 9 |
| 2.1.4. | Editormenue | 9 |
| 2.1.5. | Abmessungen der Bauteile | 12 |
| 2.1.6. | Allgemeine Hinweise | 13 |
| 2.2. | Bauteile positionieren | 14 |
| 2.2.1. | Funktion im Gesamtprogramm | 14 |
| 2.2.2. | Voraussetzungen | 14 |
| 2.2.3. | Kopfzeile | 14 |
| 2.2.4. | Hauptmenue | 15 |
| 2.2.5. | Dateimenue | 15 |
| 2.2.6. | Bauteilmenue | 16 |
| 2.3. | Verbindungsliste | 19 |
| 2.3.1. | Funktion im Gesamtprogramm | 19 |
| 2.3.2. | Vorraussetzungen | 19 |
| 2.3.3. | Hauptmenue | 20 |
| 2.3.4. | Eingabemenue | 21 |
| 2.3.5. | Wichtige Hinweise | 22 |
| 2.4. | Platine routen | 24 |
| 2.4.1. | Hauptmenue | 24 |
| 2.4.2. | Allgemeiner Ablauf | 24 |
| 2.4.3. | Scrolling | 25 |
| 2.4.4. | Manueller Editor | 26 |
| 2.4.5. | Autoeditor | 27 |
| 2.4.6. | Beispiele zum Layouter | 28 |
| 2.4.7. | Bearbeiten / doppelseitiges Layout | 35 |
| 2.4.8. | Bestückungsplan | 36 |
| 2.5. | Platine drucken | 36 |
| 2.5.1. | Voraussetzungen | 36 |
| 2.5.2. | Hauptmenue | 36 |
| Anhang | Technische Daten | |

Einführung

Jeder Elektroniker, der schon einmal ein Layout einer umfangreichen Schaltung erstellt hat, weiß ein Lied davon zu singen, wieviel Zeit für den Entwurf verstreicht und wie oft er wieder von vorn beginnen mußte, weil er leider eine Kleinigkeit vergessen hatte. Die manuelle Umsetzung einer Elektronischen Schaltung in ein Layout erfordert je nach Umfang Tage bis Wochen zum Teil monotoner Arbeit, die jedoch zu jeder Zeit höchste Konzentration erfordert. Ein kleiner Fehler, z.B. eine vergessene Verbindung, kann diese Arbeit wieder zunichte machen.

Wo liegen nun die Vorteile, die dieses Programm dem Entwickler bietet? Die Erklärung anhand eines Vergleichs zwischen manuellem und computergestützten Entwurf eines Layouts macht dies auch dem Anwender deutlich, der sich bisher noch nicht sehr intensiv mit dieser Materie befaßt hat und nun mit Hilfe dieses Programmes einen schnelleren Einstieg erreichen will.

Voraussetzung für einen Leiterbahntwurf, das ist jedem klar, ist der Schaltplan einer elektronischen Schaltung. Anhand dieses Schaltplans sucht sich der Entwickler aus Datenbüchern die erforderlichen Daten über jedes Bauteil, welches sich in der Schaltung befindet, zusammen. Dies sind zum einen Abmessungen der Bauteile, zum anderen die Bedeutung und die Anzahl der einzelnen Anschlüsse, im folgenden mit Pin bezeichnet.

Der zweite Schritt ist der Entwurf einer Lageskizze der Bauteile auf der zukünftigen Platine. Hier müssen bereits Dinge berücksichtigt werden, wie z.B. die Einbaumaße der Schaltung in ein Gehäuse, ein etwas größerer Abstand bestimmter Bauteile untereinander, Platz für erforderliche Bohrungen zur Montage der Schaltung und so weiter. Der erfahrene Designer wird hier schon intensiv alle möglichen Fehler bedenken und zu vermeiden suchen, denn Fehlplanungen in dieser Entwurfsphase erfordern oft eine komplette Neugestaltung eines am Ende nicht funktionierenden Entwurfs.

Unser PLATINENKIT hilft uns in dieser Entwurfsphase mit einer Reihe von Möglichkeiten, eventuell gemachte Fehler schnell und komfortabel zu beheben.

Das Programm-Modul Bauteildefinition erledigt für uns die Suche nach den Bauteildaten die wir benötigen. Hier sind in mehreren Dateien die Daten enthalten, die benötigt werden.

Sie müssen allerdings erst einmal eingegeben werden. In dieser Beziehung haben wir dem manuellen Entwickler vorerst einmal nichts voraus. Der Vorteil entsteht in dem Moment, wo wir erste Bauteildateien erstellt haben. Von diesem Zeitpunkt an entfällt das Suchen und Notieren der Daten ein für alle Mal. Was man einmal auf der Diskette hat, braucht man nicht mehr aus Datenblättern in mühsamer Kleinarbeit zusammenzutragen. Den Umfang Ihrer Bauteilbibliothek können sie selber bestimmen. Er ist letztendlich nur davon abhängig, wieviele Disketten sie hierfür verwenden wollen. Nähere Informationen hierzu sind in der Beschreibung des Programm-Moduls Bauteildefinition enthalten.

Der Punkt der Positionierung der Bauteile auf der Platine, um wieder auf unser Beispiel zu kommen, wird von dem Programm-Modul Bauteile positionieren übernommen. Der »Hasenfuß« der erforderlichen Dateneingabe bei der Bauteildefinition bereitet uns bei

dieser Arbeit die ersten nicht zu unterschätzenden Vorteile bei der Positionierung. Wenn sie ein Bauteil Ihrer Schaltung auf der Platine die auf dem Bildschirm in diesem Programm-Modul erscheint plazieren wollen, so ist lediglich erforderlich, daß sie einen Namen für dieses Bauteil eingeben und angeben, zu welchem Bauteiltyp dieses Bauteil gehört und in welcher Datei es gespeichert ist. Dies hört sich komplizierter an, als es ist. Bei der Arbeit mit dem Programm werden sie dies schnell bemerken. Nachdem Sie die erforderlichen Eingaben gemacht haben erscheint das Bauteil auf dem Entwurfsfeld auf dem Bildschirm. Mit den Cursorstasten können sie es beliebig hin und her bewegen und wenn sie die Ihrer Meinung richtige Position erreicht haben übergeben sie das Bauteil an das Programm. So fahren sie mit allen Bauteilen die Sie benötigen fort. Haben Sie womöglich bei dem letzten Bauteil keinen Platz mehr auf der Platine, so ist die bisherige Arbeit noch lange nicht vertan. Sie können Ihren Entwurf korrigieren so lange und oft sie wollen. Bauteile umsetzen, löschen, neu benennen sind keine Probleme. Hier ist nur noch ausschließlich die Eingabe des Bauteilnamens erforderlich, den Rest erledigt das Programm. So können sie innerhalb von Minuten das gesamte Design der Platine vollkommen verändern, eine Arbeit, wie wir nachher sehen werden, die bei manueller Änderung Stunden in Anspruch nimmt.

Der nächste Schritt den der Entwickler bei dem Platinenentwurf beschreitet gestaltet sich schon recht kompliziert. Hier muß er von Anfang an sein ganzes Können und seine Erfahrung im Entwurf von Leiterplatten in eine Waagschale legen. Es ist dies das Konstruieren der Verbindungen der einzelnen Pins untereinander unter Berücksichtigung, daß sich keine dieser Verbindungen schneiden darf. Diese Aufgabe bei einer Schaltung zu bewältigen, die 30 unterschiedliche Verbindungen hat ist ein Kinderspiel wenn man etwas Erfahrung hat. Liegt die Anzahl der Verbindungen wesentlich höher, spielt die Weitsicht bei der Konstruktion eine wesentliche Rolle. Sowenig wie ein Schachspieler den fünfzigsten Zug in einer Schachpartie definitiv voraussehen kann, genauso wenig kann dies der Entwickler. Unter Umständen kommen beide gar nicht so weit, der Schachspieler ist schachmatt, der Entwickler hat sich mit seinen eigenen Leiterbahnen alle Wege für die nächste Verbindung versperrt. Da hilft nur eines: Neues Spiel, neues Glück. Wenn man jedoch bei 500 Verbindungen in einer Schaltung immer bei Verbindung 499 von vorn anfangen muß, dann ist der Spaß an der Sache schnell vorbei. Da wird der Wunsch wach, diese unendlich scheinende Arbeit jemanden anders machen zu lassen; einen Computer zum Beispiel.

Unser Platinenkit kann zwar genausowenig wissen, wie die fünfhundertste Verbindung einmal aussehen wird, das Programm hat jedoch den Vorteil, daß es nie an sich selbst zweifeln wird und unermüdlich arbeitet bis endlich alle Verbindungen kreuzungsfrei erstellt sind.

Das hört sich vielversprechend an, hat aber wieder den »Hasenfuß«, den wir schon am Anfang der Einführung kennengelernt haben. Es müssen wieder Daten eingegeben werden, es sei Ihnen aber versichert, für diese Platine ist es das letzte Mal. Damit der Layouter weiß von welchem Bauteil und Pin zu welchem anderen Bauteil und Pin er eine Verbindung ziehen soll, geben wir dies wieder ein. Wo dieses Bauteil auf der Platine sitzt und wo genau z.B. Pin 19 vom IC1 liegt, brauchen wir allerdings nicht einzugeben, das erledigt das Programm von selbst. Verglichen mit der Arbeit bei der manuellen Entwicklung ist die Eingabe der Verbindungen ein Kinderspiel, Korrekturen sind hier jederzeit bequem möglich, die Eingabe von Verbindungen zu Bauteilen oder Pins die es gar nicht

gibt wird es nicht geben, das Programm-Modul Verbindungsliste nimmt solche Eingaben erst gar nicht an. Die Fehlerrate für falsche Eingaben ist hier gleich Null. Welche Verbindungen das Programm machen soll bleibt jedoch in der Verantwortung des Anwenders; mit etwas Konzentration sollte dies fehlerfrei ablaufen. Wenn alle Verbindungen eingegeben sind, berechnet das Programm alle nötigen Daten und speichert sie mit der Verbindungsliste die Sie eingegeben haben auf der Diskette ab. Nachträgliche Änderungen, ob bei der Positionierung oder bei der Verbindungsliste, können jederzeit ausgeführt werden und dauern nur Minuten und nicht etwa Stunden und Tage.

Wie gut diese Vorarbeiten erledigt wurden, zeigt uns im nächsten Schritt das Programm-Modul **Platine routen**. Hier werden die möglichen Verbindungen berechnet und auf dem Bildschirm angezeigt. Sollte das Programm einmal nicht mehr weiterwissen, weil es sich wie der manuelle Entwickler bei der Verbindung 499 alle Wege versperrt hat (so ähnlich können sich Mensch und Computer sein), haben sie als Anwender umfangreiche Möglichkeiten, den weiteren Verlauf der Leiterbahnfindung komfortabel zu beeinflussen und die bisherige Arbeit ist mit Sicherheit nicht umsonst gewesen. Wenn Sie Ihre Dateien erstellt haben, kann Sie nur noch ein Stromausfall an den Anfang zurückbringen.

Den letzten Arbeitsgang erledigt das Programm-Modul Druckerausgabe. Es bringt das Ergebnis der Entwicklung in mehreren auswählbaren Varianten schwarz auf weiß zu Papier, was dann folgt, kann unser Programm nicht mehr: Belichten, ätzen und löten.

Dies sollte als Einführung in allgemeinsten Form ausreichen. Auf den folgenden Seiten finden sie detaillierte Informationen über das gesamte Programmsystem und die Handhabung der einzelnen Programm-Module. Hier ist, wie im Vorwort schon erwähnt, die Erarbeitung anhand der Beispiele zu empfehlen.

1. HAUPTPROGRAMM

1.1. VORBEREITUNG UND START DES PROGRAMMS

Um mit dem Programm arbeiten zu können, benötigen Sie vorab eine leere formatierte Datendiskette.

Kontrollieren Sie, ob bei Ihrer Programmdiskette der Schreibschutz eingelegt ist, wenn nicht legen Sie den Schreibschutz ein.

Setzen Sie Ihren CPC durch gleichzeitiges Drücken der Tasten -SHIFT ESC CTRL- zurück und legen Sie Ihre Programmdiskette in das Diskettenlaufwerk.

Starten Sie das Programm mit der Eingabe:

RUN "DATA"

Nach ein paar Sekunden erscheint das Hauptprogramm mit folgendem Menue:

- (1) Bauteildefinition**
- (2) Bauteile positionieren**
- (3) Verbindungsliste**
- (4) Platine routen**
- (5) Druckerausgabe**
- (6) Exit**

Nummer eingeben:

Das Hauptprogramm verwaltet die Programm-Module, die Sie mit den Tasten 1 bis 5 anwählen können. Wenn Sie die Taste 6 betätigen, wird das Programm verlassen.

Bei erstmaliger Benutzung dieses Programms sollten Sie die Programm-Module 1 bis 5 in der Reihenfolge wie oben dargestellt anwählen.

| DATEN | | AKTUELL |
|-------|--|---------|
| Datei | | |
| Typ | | |
| Frei | | 0/1 |

| KOMMANDOS | TYPNAME |
|--|---------|
| Z: zeigen L: löschen E: editieren D: dateien I: inhalt | |

EXIT

Bild 1

2.1. BAUTEILDEFINITION

2.1.1. FUNKTION IM GESAMTPROGRAMM

Mit diesem Programm-Modul werden die Abmessungen von Bauteilen bestimmt. Dies muß in diesem Programm für jedes Bauteil, das Sie in einem Layout benötigen, erfolgen. Die Eingabe der Daten erfolgt auf grafischem Weg. Das Programm-Modul Bauteildefinition erzeugt eine Datei, in der maximal 64 unterschiedliche Bauteile, mit je Bauteil maximal 123 Anschlußpin's enthalten sein können. Der Name der Datei, den Sie vor dem speichern selbst bestimmen, wird durch das Programm selbstständig mit der Endung .arr ergänzt. Eine in diesem Programm-Modul erstellte Datei wird in den folgenden Programmen als Typdatei bezeichnet. Namen, die Sie einzelnen Bauteilen geben, werden als Typnamen bzw. Typ bezeichnet. Dateien mit der Endung .arr werden von den Programm-Modulen Bauteile positionieren und Verbindungsliste benötigt. Bevor Sie also die eben genannten Module aufrufen, müssen Sie mindestens eine Typdatei erstellt haben.

2.1.2. HAUPTMENUE

Nach dem Aufruf des Programms im Hauptprogramm durch Betätigung der Taste (1) erscheint das Hauptmenue unten links im Bildschirm (Bild 1). Oben rechts sehen Sie das Fenster Daten aktuell, welches jetzt lediglich anzeigt, daß 64 Einträge für Bauteiltypen frei sind. Die Typdatei ist also vollkommen leer.

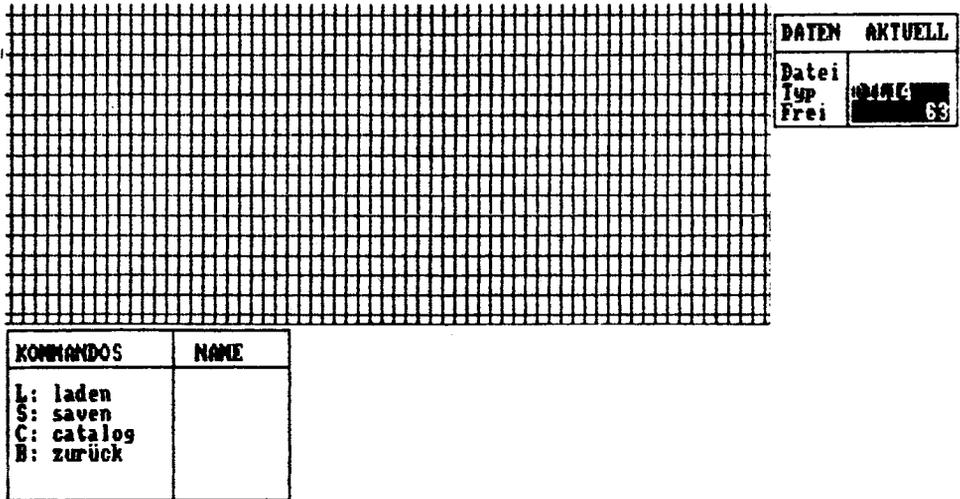


Bild 2

KOMMANDOS:

Z:zeigen > nach Anwahl wird der Typname eingegeben, der auf dem Grafikfenster gezeigt werden soll. Existiert dieser Bauteiltyp nicht in der Datei, wird eine entsprechende Meldung ausgegeben.

L:löschen > nach Anwahl und Eingabe des Typnamens wird das Bauteil in der Datei gelöscht. Geben Sie einen Namen ein, der nicht in der Datei enthalten ist, so erfolgt eine entsprechende Meldung; es wird keine weitere Aktion durchgeführt.

I:inhalt > auf dem Grafikbildschirm erscheinen die Namen aller Bauteile, die in der Datei enthalten sind.

D:dateien > nach Betätigung verzweigt das Programm in das Dateimenue (2.1.3.).

E:editieren > nach Betätigung verzweigt das Programm in das Editormenue (2.1.4.).

H:exit > nach Betätigung erfolgt der Rücksprung in das Hauptprogramm. Achtung: erstellte Dateien werden hierdurch zerstört. Sie müssen vorher mit dem Dateimenue auf eine Diskette gespeichert werden!

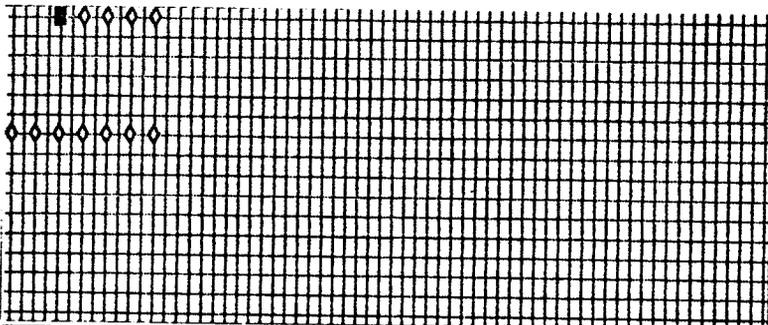
| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|----------------|--|--|--|-------|--|-----|------|------|----|--|
|  | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">DATEN</td> <td style="width: 50%;">AKTUELL</td> </tr> <tr> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Datei</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Typ</td> <td>0114</td> </tr> <tr> <td>Frei</td> <td>63</td> </tr> </table> </td> <td></td> </tr> </table> | | DATEN | AKTUELL | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Datei</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Typ</td> <td>0114</td> </tr> <tr> <td>Frei</td> <td>63</td> </tr> </table> | Datei | | Typ | 0114 | Frei | 63 | |
| DATEN | AKTUELL | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Datei</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Typ</td> <td>0114</td> </tr> <tr> <td>Frei</td> <td>63</td> </tr> </table> | Datei | | Typ | 0114 | Frei | 63 | | | | | | | |
| Datei | | | | | | | | | | | | | |
| Typ | 0114 | | | | | | | | | | | | |
| Frei | 63 | | | | | | | | | | | | |
| EDITIEREN | TYPNAME | KOMMANDOS | PIN NR. | | | | | | | | | | |
| E: neueingabe A: ändern H: name neu C: abbruch U: übernahme | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table> | | | 1: pin setzen 2: pin lösch. [DEL]: pin -1 []: pin +1 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table> | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

Bild 3

2.1.3. DATEIMENUE (Bild 2)

Im Dateimenue erfolgt das Laden und Speichern von Typdateien.

L:laden > nach Betätigung erscheint im Grafikfenster das Directory der im Laufwerk befindlichen Diskette. Befindet sich auf dieser Diskette nicht die gewünschte Datei, so legen Sie die richtige Datendiskette ein. Geben Sie den Namen der Typdatei ein und drücken Sie die Enter-Taste.

S:saven > nach Betätigung und Eingabe des Dateinamens wird die im Programm enthaltene Typdatei auf der Diskette gespeichert. Auf der Diskette enthaltene Dateien mit demselben Namen werden überschrieben (Endung .arr).

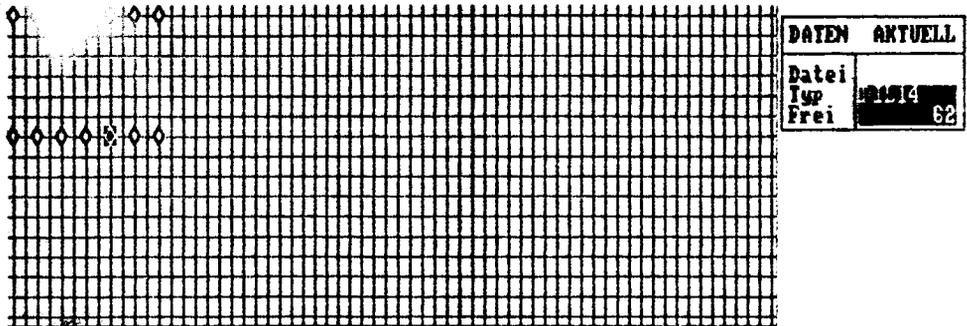
C:catalog > zeigt das Disketten-Directory im Grafikfenster an.

B:zurück > kehrt in das Hauptmenue zurück (2.1.2.).

2.1.4. EDITORMENUE

In diesem Menue können Sie Bauteile definieren und ändern.

E:neueingabe > Wollen Sie ein neues Bauteil in die Typdatei einbinden, drücken Sie E und geben anschließend den Typnamen für das neue Bauteil ein. Sollte dieser Name bereits in der Datei existieren, wird dies angezeigt; es erfolgt dann keine weitere Aktion. In diesem Falle können Sie das bereits existierende Bauteil löschen und dann neu eingeben oder über den Befehl A:ändern erneut zur Bearbeitung aufrufen. Der weitere Verlauf wird in 2.1.4.1. (Editorkommandos) beschrieben.



| EDITIEREN | TYPNAME | KOMMANDOS | PIN NR. |
|--|------------------|---|---------|
| E: neueingabe A: ändern N: name neu C: abbruch Ü: übernahme | DATEI | 1: pin setzen 2: pin löscht. [DEL]: pin -1 []: pin +1 | 5 5 |

Bild 4

A:ändern > Ein in der Datei bestehendes Bauteil, dessen Name Sie nach Betätigung der Taste A eingeben, kann mit dem Editor (2.1.4.1.) geändert werden. Ist das Bauteil nicht in der Datei enthalten, erfolgt die entsprechende Meldung im Grafikfenster.

N:name neu > Bei einem in der Datei enthaltenen Bauteil von der Typname geändert werden. Das Programm fragt nach dem alten Namen und anschließend nach dem neuen Typnamen für das Bauteil. Existiert der alte Name nicht in der Typdatei, erscheint eine entsprechende Meldung im Grafikfenster. Es wird keine weitere Aktion ausgeführt. Haben Sie als neuen Namen einen bereits in der Datei existierenden Namen eingegeben, wird dies angezeigt. Es erfolgt keine weitere Aktion. Die Datei ist dann im Zustand vor Aufruf des Kommandos.

B:zurück > Das Programm kehrt in das Hauptmenue (2.1.2.) zurück.

2.1.4.1. EDITORKOMMANDOS

Nach erfolgter Eingabe des Bauteil-Typnamens im Editormenue unter E:neueingabe oder A:ändern erscheint im Grafikfenster ein kariertes Blatt mit einem Cursor und unterhalb des Fensters die Kommandotabelle des Editors. Der Cursor kann mit den Cursor-tasten innerhalb des Grafikfensters bewegt werden.

| EDITIEREN | TYPNAME | KOMMANDOS | PIN NR. |
|--|------------------|---|---------|
| E: neueingabe A: ändern N: name neu C: abbruch Ü: übernahme | DATEI | 1: pin setzen 2: pin löscht. [DEL]: pin -1 []: pin +1 | 5 5 |

Bild 5

1:pin setzen > Sobald Sie den Cursor bewegen, erscheint in der Zeile 1:pin setzen (nachfolgend Setzzeile genannt) die Pin-Nummer. Dies ist die Nummer, unter der der Anschlußpin (Punkt), der nach Drücken der Taste 1 im Grafikbild auf der Cursorposition erscheint, abgespeichert wird (Bild 3). Haben Sie die Taste 1 betätigt, bleibt der Cursor auf der alten Position. In der Zeile 2:pin löscht (nachfolgend Löschezile genannt) der Kommandotabelle erscheint die Pin-Nummer, auf der der Cursor liegt. In der Setzzeile wird die nächste Pin-Nummer angezeigt, die unter der Voraussetzung gesetzt werden kann, daß auf der Stelle, wo sich der Cursor befindet, noch kein Pin vorhanden ist.

Wenn Sie die Taste 1 trotzdem betätigen, erfolgt keine Aktion. Damit wird vermieden, daß Sie versehentlich bereits gesetzte Pins überschreiben. Prinzipiell können Pins nur gesetzt werden, wenn in der Löschezile keine Nummer angezeigt wird.

2:pin löscht > Immer wenn der Cursor sich im Grafikfenster auf einem gesetzten Pin befindet, erscheint in dieser Zeile die Nummer des Pins. Wenn Sie die Taste 2 betätigen, wird der Pin auf dem Grafikbild und die Pin-Nummer in der Kommandotabelle gelöscht. Diese Pin-Nummer und Position auf dem Grafikfenster ist dann zum erneuten Setzen mit der Taste 1 freigegeben.

(DEL):pin -1 > Durch Betätigung der Taste (DEL) können Sie die Pin-Nummer die in der Setzzeile angezeigt wird, um eins erniedrigen. Sollte unter dieser neuen Pin-Nummer bereits ein Pin gesetzt sein, so springt der Cursor im Grafikfenster an diese Stelle in der Löschezile wird ebenfalls diese neue Pin-Nummer angezeigt. In diesem Fall können Sie den Cursor nicht mehr mit den Cursortasten bewegen. Die Cursortasten arbeiten nur, wenn die Pin-Nummer der Setz- bzw. Löschezile verschieden sind. Die einzigen Funktionen, die Sie in diesem Fall ausführen können, sind die Funktionen 2:pin löscht, (DEL):pin-1, (SPACE):pin+1.

(SPACE):pin+1 > Durch Betätigung der Leertaste (SPACE) erhöhen Sie die Pin-Nummer in der Setzzeile um eins. Sollte unter dieser neuen Pin-Nummer bereits ein Pin gesetzt sein, gilt sinngemäß die Beschreibung des Kommandos (DEL):pin+1.

Sind die Pin-Nummern nach Erhöhung bzw. Erniedrigung noch nicht gesetzt, so können Sie den Pin mit Taste 1 setzen, sofern die Bedingung erfüllt ist, daß die Werte der Löscht- und Setzzeile unterschiedlich sind.

Die Tasten (DEL) und (SPACE) sind vorzugsweise zur nachträglichen Kontrolle der gesetzten Pins und zum schnellen Ändern bestimmter bereits gesetzter Pins gedacht. Die Sperrung der Setzfunktion und der Cursortasten ist bei erstmaliger Benutzung etwas gewöhnungsbedürftig, es werden jedoch Flüchtigkeitsfehler vermieden.

U:übernahme > Haben Sie alle Pins eines Bauteils gesetzt und überprüft, drücken Sie die Taste U. Das Bauteil wird in die Typdatei übernommen.

C:abbruch > Das erstellte Bauteil wird nicht in die Datei übernommen. Sollte das Bauteil zur Änderung mit dem Befehl A:ändern aufgerufen worden sein, so wird es aus der Typdatei gelöscht.

Bei den Kommandos U und C wird in das Editormenue (2.1.4.) zurückgekehrt.

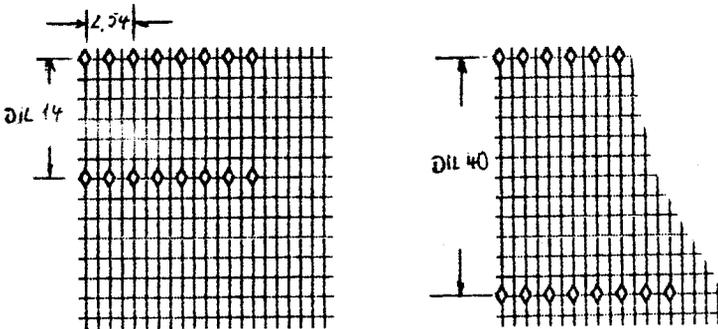


Bild 6

2.1.5. ABMESSUNGEN DER BAUTEILE

Der Mindestabstand der Pins untereinander muß 2,54' ' betragen. Zwischen zwei Pins muß also in jedem Pin ein Kreuzungspunkt vorhanden sein (s. Bild 6). Die Größe des Bauteils ergibt sich aus dem Rechteckformat, welches in der linken oberen Ecke des Grafikensters beginnt und im Kreuzungspunkt der am weitesten rechts und des am weitesten unten liegenden Pins endet. Bei Bauteilen, wo die Gehäusemaße nicht wesentlich über die Anschlußpins hinausgehen (IC's, Widerstände, Dioden etc.), brauchen Sie die Gehäusemaße nicht berücksichtigen. In diesen Fällen definieren Sie das Bauteil so, daß es möglichst weit in der linken oberen Ecke liegt. Die Pin-Nummerzuordnung sollten Sie immer mit Blickrichtung auf die Oberseite des Bauteils vornehmen, wie es z.B. bei IC-Darstellungen üblich ist.

Ein definiertes Bauteil hat immer die Richtung rechts, auf die im Programm-Modul Bauteile positionieren noch eingegangen wird. Bei der Definition sollten Sie daher grundsätzlich (z.B. IC's) alle in einer einheitlichen Grundrichtung erstellen, um später leichter den Überblick zu behalten.

Beispiel: SN 7400

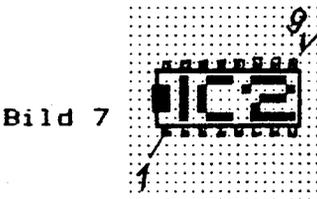


Bild 7

Wollen Sie ein Bauteil definieren, dessen Gehäusemaß wesentlich über die Anschlußpins herausragt, so setzen Sie die Pins nach dem Schema in Bild 8. Da sich die Bauteilgröße aus dem Rechteck von der linken oberen Ecke und den größten Abständen der

Pins in x- bzw. y-Richtung ergibt, müssen Sie noch einen zusätzlichen Pin setzen, damit das Programm die richtigen Gehäusemaße berechnen kann. Nehmen Sie für diesen Pin vorzugsweise die größtmögliche Pin-Nummer 123, die Sie wahrscheinlich nie für andere Zwecke benötigen werden.

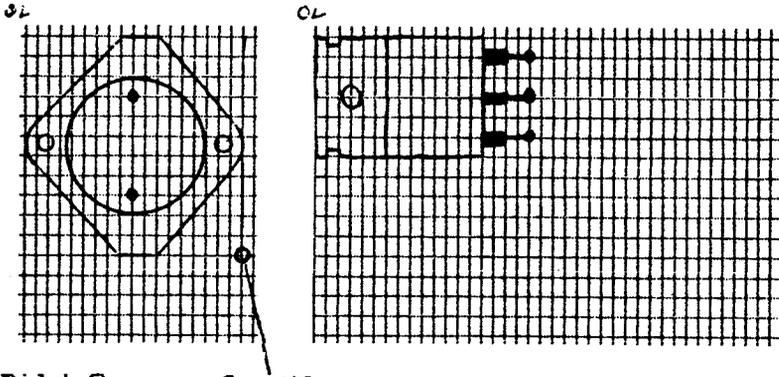


Bild 8 Pin 123

Mit diesem Verfahren können Sie ebenso für Bauteile, die von anderen immer einen besonderen Abstand haben sollen, von vornherein die Maße so bestimmen, daß der Abstand beim späteren Positionieren automatisch eingehalten wird. Wie gesagt, ist dies bei Bauteilen wie z.B. IC's nicht notwendig, da ein Grundabstand von 5,08'' der Pins unterschiedlicher Bauteile automatisch erzeugt wird, so daß immer genügend Platz für die Bauteile auf der späteren Platine zur Verfügung steht.

2.1.6. ALLGEMEINE HINWEISE

Die Erstellung Ihrer Typdatei ist Ihnen in der Zusammensetzung und der Bezeichnung der Bauteile völlig freigestellt. Um sich viel Eigenarbeit und im weiteren Verlauf der Leiterbahntflechtung lästiges Diskettenwechseln zu ersparen, sollten sie vermeiden, Bauteile, die dieselbe Pin-Konfiguration haben, praktisch mehrfach zu definieren und nur unter anderen Typnamen in die Datei aufnehmen. Nehmen wir z.B. die TTL Bausteine SN7400, SN7401, SN7410: Diese Bauteile haben alle dieselben Abmessungen und Pin-Nummer-Zuordnung. Definieren Sie deshalb nur einmal einen Typ DIL14 (Bezeichnung der Gehäusebauform). Wenn Sie diesen Ratschlag beherzigen, kommen Sie im gesamten weiteren Verlauf der Platinenerstellung mit einer einzigen Bauteil-Typdatei aus, in der dann 64 verschiedene Bauteiltypen definiert sind. Wie schon bemerkt, steht Ihnen die Wahl über die Organisation Ihrer Typdateien frei, Sie sind keinesfalls an den Vorschlag gebunden. Weiterhin ist zu empfehlen, daß sie gesonderte Disketten verwenden, auf denen nur Typdateien enthalten sind. Wenn Sie diese Disketten im weiteren Verlauf benutzen, aktivieren Sie den Schreibschutz; so vermeiden Sie, daß andere Dateien vom Programm auf diese Diskette gespeichert werden. Ein Überschreiben der erstellten Typdateien durch die Programm-Module: Positionieren, Verbindungsliste, Layout und Druckerausgabe ist jedoch auch bei nicht schreibgeschützter Diskette unmöglich.

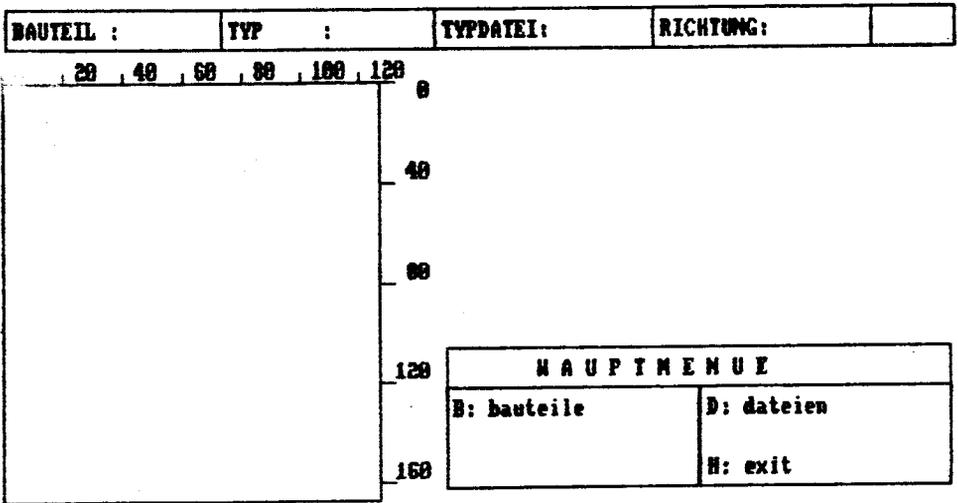


Bild 9

2.2. BAUTEILE POSITIONIEREN

2.2.1. FUNKTION IM GESAMTPROGRAMM

Mit diesem Programm-Modul werden die Bauteile Ihrer Schaltung auf einer Lageskizze (linkes Bildfenster in Bild 9) positioniert. Das Programm erzeugt eine Positionsdatei, die vom Programm-Modul Verbindungsliste (2.3.) zur Berechnung der einzelnen Koordinaten der Anschlußpins benötigt wird.

2.2.2. VORAUSSETZUNGEN

Bevor Sie mit diesem Programm-Modul arbeiten können, müssen Sie mindestens eine Typdatei erstellt haben (2.1.). Weiterhin sollten Sie eine leere und formatierte Datendiskette vorbereitet haben. Diese Datendiskette reicht dann für alle weiteren Arbeitsschritte Ihres ersten Platinenentwurfes aus.

2.2.3. KOPFZEILE

Auf dem Bildschirm werden in der Kopfzeile die Daten des Bauteils, welches gerade bearbeitet wird, angezeigt. Bauteil ist der Name, den dieses Bauteil auf der Platine haben soll bzw. hat. Typ ist die Bezeichnung des Bauteiltyps, den Sie bei der Bauteildefinition (2.1.) festgelegt haben. Typdatei ist die Datei, in der der Bauteiltyp auf der Diskette gespeichert ist. Richtung ist die Orientierung des Bauteils auf der Platine. Erscheint ein Bauteil erstmalig auf der Lageskizze, hat es die Richtung rechts, die der Lage bei der Bauteil-Typ-Definition entspricht.

| BAUTEIL : | TYP : | TYPDATEI: | RICHTUNG: | | | | | |
|-----------|-------|-----------|-----------|----|-----|-----|----------------------|--------------------------|
| 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | | |
| | | | | | | | 0 | |
| | | | | | | | 40 | |
| | | | | | | | 80 | |
| | | | | | | | 120 | |
| | | | | | | | 160 | |
| | | | | | | | D A T E I E N | |
| | | | | | | | L: laden | 1: typdat1 HAUPTM |
| | | | | | | | S: savein | 2: typdat2 |
| | | | | | | | C: catalog | 3: typdat3 |
| | | | | | | | | B: zurück |

Bild 10

2.2.4. HAUPTMENUE

B:bauteile > Bei Betätigung verzweigt das Programm in das Bauteilmenue (2.2.6.). Die Anwendung dieses Befehls ist nur sinnvoll, wenn Sie vorab die erforderlichen Eingaben im Datenmenue gemacht haben (2.2.5.).

D:dateien > Verzweigt in das Dateimenue (2.2.5.).

H:Exit > Rückkehr zum Hauptprogramm. Achtung: Wenn Sie in diesem Programm-Modul eine Platinenskizze erstellt haben, müssen Sie diese vorher auf Diskette speichern, da die Positionsdatei beim Verlassen des Programm-Moduls zerstört wird.

2.2.5. DATEIMENUE

L:laden > Mit diesem Befehl haben Sie die Möglichkeit, bereits erstellte Lageskizzen zur Bearbeitung oder Betrachtung in das Programm zu laden. Nach Eingabe des Namens und Drücken der Enter-Taste wird die entsprechende Positionsdatei geladen und die Platinenskizze erstellt. Die aktuellen Daten werden in der Kopfzeile angezeigt. Weitere Anweisungen erscheinen im Fenster über dem Datenmenue. Dieser Befehl ist nur sinnvoll, wenn sie bereits mit dem Programm-Modul Bauteile positionieren eine Platinenskizze erstellt und auf Diskette gespeichert haben.

Der Programmteil laden benötigt alle Typdateien, die bei der erstmaligen Erstellung der Lageskizze benutzt wurden. Diese Typdateien werden automatisch eingelesen. Befindet sich eine benötigte Datei nicht auf der Diskette, so wird die Anweisung ausgegeben, die entsprechende Diskette einzulegen.

S:savein > Speichert eine erstellte Lageskizze unter dem eingegebenen Namen mit der Endung .pos, die automatisch angefügt wird auf Diskette. Dateien mit demselben

Namen werden überschrieben. Bei schreibgeschützter oder voller Diskette wird der Befehl nicht berücksichtigt.

C:catalog > Gibt das Directory der im Laufwerk befindlichen Diskette aus.

1:typdat1 >; **2:typdat2** >; **3:typdat3** > (Bild 10)

Mit diesen Befehlen müssen Sie bei erstmaliger Erstellung Ihrer Lageskizze Bauteil-Typdateien in denen die Bauteiltypen, die Sie für die Schaltung benötigen, enthalten sind, anmelden. Die Anmeldung erfolgt durch Betätigung einer der Tasten 1 bis 3 und Eingabe des Namens der Typdatei. Mit Drücken der Enter-Taste ist die Datei angemeldet. Wollen Sie im Verlauf der Positionierung einen Bauteiltyp verwenden, der sich auf keiner der angemeldeten Dateien befindet, so können Sie mit diesen Befehlen neue Typdateien anmelden, indem Sie erneut eine der Tasten 1 bis 3 drücken und den neuen Dateinamen eingeben. Die alte Anmeldung unter der entsprechenden Nummer wird dann gelöscht, kann aber auf die gleiche Art neu angemeldet werden. Haben Sie aus Versehen eine falsche Typdatei angegeben, so korrigieren Sie den Namen auf die gleiche Weise.

Wenn sich alle angemeldeten Typdateien auf einer Diskette befinden (jede Typdatei benötigt 17KByte), so brauchen Sie während der Positionierung keine Disketten zu wechseln, da das Programm auf jede angemeldete Datei zugreifen und diese dann automatisch in das Programm laden kann.

| BAUTEIL : | TYP : | TYPDATEI: | RICHTUNG: | |
|-----------|----------|-----------|-----------|----|
| 0 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| 100 | 120 | | | |
| BAUTEILE | | | | |
| S: | setzen | N: | name and | |
| U: | umsetzen | T: | tabelle | |
| L: | löschen | B: | zurück | |
| Z: | zeigen | | | |

Bild 11

2.2.6. BAUTEILMENUE

Mit diesem Menue können Sie Ihre Bauteile auf der Platine positionieren. Wenn Sie die Lageskizze erstmalig erstellen, also keine bereits erstellte Lageskizze in das Programm geladen haben, müssen Sie vorher im Menue: Dateien (2.2.5.) die benötigten Typda-

teilen anmelden. Es reicht, wenn nur eine Datei angemeldet wird, weil Sie z.B. nur diese eine Datei benötigen.

S:setzen > (Bild 11) Ein neues Bauteil wird auf die Platine gesetzt. Nach Drücken der Taste S fragt das Programm nach dem Bauteilnamen. Diesen Namen können Sie frei wählen. Gebräuchlich ist eine Kurzbezeichnung, z.B. IC für Integrierte Schaltkreise, T für Transistor und eine laufende Nummer, um mehrere IC's oder Transistoren auf der Platine unterscheiden zu können. Nachdem Sie den Namen eingegeben haben, fragt

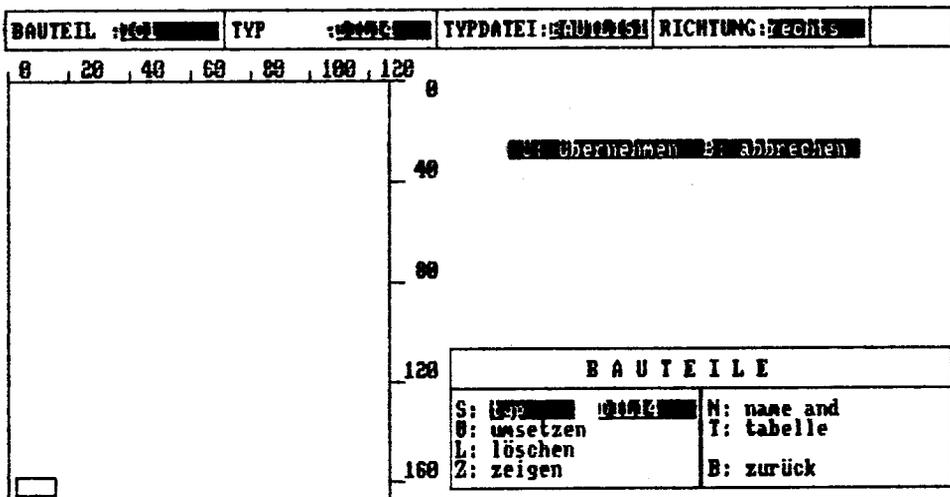


Bild 12

das Programm nach dem Typ (Bild 12). Das ist die Bezeichnung des Bauteiltyps den Sie im Programm-Modul Bauteile definieren einmal eingegeben haben müssen (2.1.). Haben Sie den Typnamen angegeben (Enter-Taste am Ende nicht vergessen), sucht das Programm in der (den) angemeldeten Typdatei(en) nach dem Bauteiltyp. Ist der Bauteiltyp gefunden, erscheint der Umriß des Bauteils unten links auf der Lageskizze. Wird der Bauteiltyp nicht gefunden, weil Sie z.B. keine Typdatei angekündigt haben, oder die falsche Diskette im Laufwerk ist, erfolgt eine entsprechende Meldung bzw. Anweisung. Der S-Befehl wird dann ignoriert.

Erscheint das Bauteil in der unteren linken Ecke können Sie dessen Daten in der Kopfzeile ablesen (Bild 12).

Das Bauteil kann mit den Cursortasten auf der Platine auf jede gewünschte Position bewegt werden. Die Richtung des Bauteils können Sie verändern. Hierbei bedeuten:

- Taste 1:** >Richtung rechts (Grundrichtung)
- Taste 2:** >Drehen um + 90 Grad, Richtung unten
- Taste 3:** >Drehen um +180 Grad, Richtung links
- Taste 4:** >Drehen um +270 Grad, Richtung oben

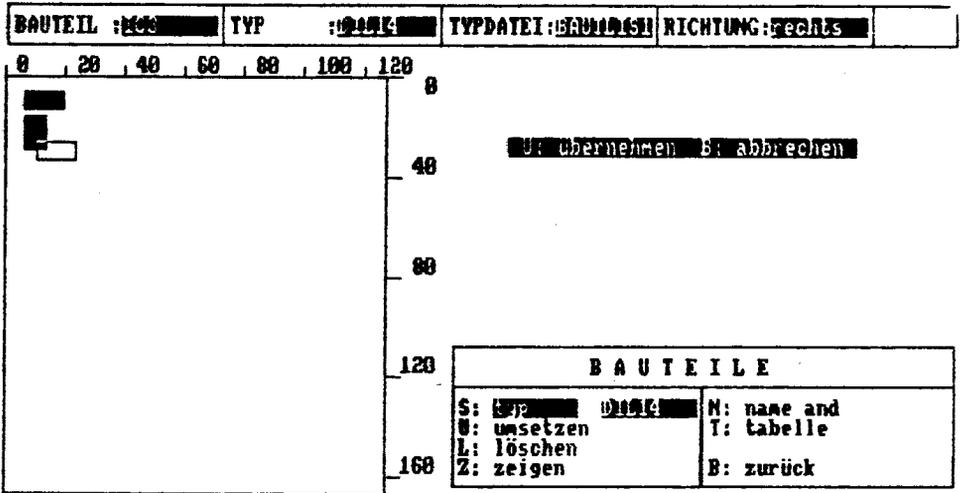


Bild 13

Der Unterschied zwischen den Richtungen rechts und links bzw. oben und unten ist nur an der Anzeige in der Kopfzeile zu erkennen. Haben Sie das Bauteil an die gewünschte Position gebracht und die Richtung eingestellt, drücken Sie die Taste U für die Übernahme in die Positionsdatei. Der Bauteilrahmen verschwindet kurz, anschließend wird an der Position das Bauteil ausgefüllt dargestellt. Wenn Sie statt U die Taste B betätigen, wird der Setzbefehl wirkungslos, der Bauteilrahmen verschwindet wieder.

Die Übernahme eines Bauteils, welches sich mit einem gesetztem Bauteil oder dem Platinenrand schneidet, ist nicht möglich (Bild 13). Wenn Sie dennoch die Taste U betätigen, so wird das Bauteil nicht übernommen. Sie können es weiterhin mit den Cursorstasten bewegen und mit den Tasten 1 bis 4 drehen. Platzieren Sie das Bauteil auf einen freien Platz, drücken Sie nochmals die Taste U; das Bauteil wird dann übernommen. Anschließend können Sie das nächste Bauteil setzen.

U:umsetzen > Mit diesem Befehl können Sie ein bereits plaziertes Bauteil in seiner Position und Richtung verändern, wie in S:setzen beschrieben. Als Eingabe wird nur der Bauteilname verlangt. Das gesetzte Bauteil wird in Rahmendarstellung umgewandelt, bis es erneut übernommen wird. Geben Sie den Namen eines nicht existierenden Bauteils ein, erfolgt die entsprechende Meldung, es wird keine Aktion ausgeführt.

L:löschen > Nach Betätigung und Eingabe des Bauteilnamens wird das Bauteil von der Lageskizze entfernt und aus der Positionsdatei gelöscht.

Z:zeigen > Nach Eingabe des Bauteilnamens wird das Bauteil gelöscht und es erscheint stattdessen der Bauteilrahmen. Die Kopfzeile blinkt, wenn das Bauteil gefunden wurde. Nach Drücken der Leertaste wird der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt.

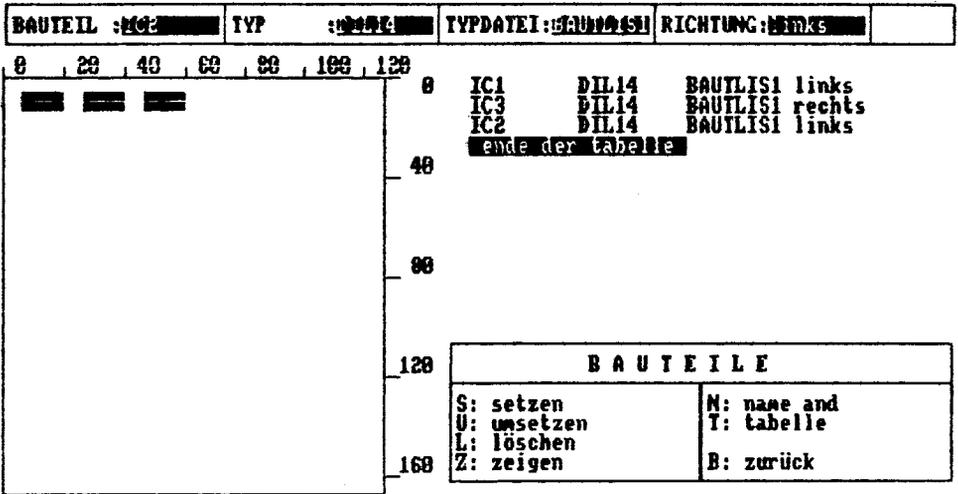


Bild 14

N:name änd > Das Programm fragt nach dem alten Bauteilnamen, den Sie eingeben müssen und anschließend nach dem neuen Namen. Existiert der alte Bauteilname in der Positionsdatei und der neue Name noch nicht, so wird der Befehl ausgeführt; ansonsten erfolgt eine entsprechende Meldung und der Befehl wird ignoriert.

T:Tabelle > Zeigt die Daten entsprechend der Kopfzeile aller auf der Lageskizze befindlichen Bauteile an.

B:zurück > Das Bauteilmeneue wird verlassen und das Hauptmenue aufgerufen (2.2.4.).

2.3. VERBINDUNGSLISTE

2.3.1. FUNKTION IM GESAMTPROGRAMM

Mit dem Programm-Modul Verbindungsliste werden alle Verbindungen der Bauteilan-schlüsse einer Schaltung angegeben. Das Programm erzeugt die Dateien mit den Endungen .vli, .vdt, .ldt. Die Datei .vli enthält die Verbindungsliste, die Sie eingegeben haben. Die Datei .vdt beinhaltet die berechneten Daten der Verbindungen für den Layouter und die Datei .ldt die Daten aller Lötunkte.

2.3.2. VORAUSSETZUNGEN

Das Programm-Modul benötigt die Positionsdatei, die mit dem Programm Bauteile positionieren erzeugt wurde, sowie sämtliche Dateien, die wiederum zur Erstellung der Positionsdatei benötigt wurden (2.2.2.).

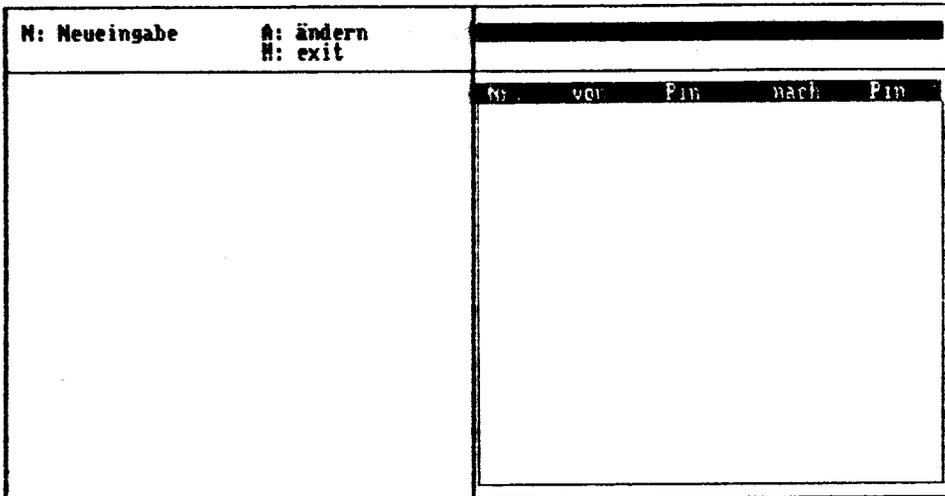


Bild 15

2.3.3. HAUPTMENUE

N:neueingabe > Das Programm fragt nach dem Dateinamen, den Sie eingeben müssen. Geben Sie hier den Namen ein, den Sie beim Abspeichern der Lageskizze, zu der Sie jetzt die Verbindungen eingeben wollen, benutzt haben und befolgen Sie nach Drücken der Enter-Taste die Anweisungen im rechten oberen bzw. linken unteren Fenster. Sind alle Daten eingelesen springt das Programm automatisch in das Eingabemenue (Bild 16).

A:ändern > Dieser Befehl ist nur sinnvoll, wenn Sie eine bereits erstellte Verbindungsliste bearbeiten oder anschauen wollen. Der Ablauf ist der gleiche wie unter N:neueingabe beschrieben, es wird zusätzlich jedoch die Verbindungsliste in das Programm geladen.

S:saven > Bei diesem Befehl wird das Programm-Modul Verbindungsliste verlassen, nachdem die Dateien .vli, .vdt, .ldt gespeichert wurden. Beachten Sie, daß das Speichern der Dateien grundsätzlich und automatisch vor dem Verlassen des Programms erfolgt. Die Dateinamen erzeugt das Programm aus den im Hauptmenue eingegebenen Dateinamen unter Anhängung der entsprechenden Endungen. Die Anweisung zum Einlegen der Daten- und Programmdiskette erfolgt im rechten oberen und linken unteren Fenster.

H:exit > Sprung in das Hauptprogramm, ohne die Verbindungsdateien zu speichern. Dieser Befehl ist dann anzuwenden, wenn Sie das Programm-Modul aufgerufen haben, jedoch keine Positionsdatei eingelesen werden konnte. Wenn Sie in einem solchen Fall über die Funktion S das Programm verlassen, erzeugt das Programm nicht definierte Dateien unbekannter Länge, bis die Datendiskette keinen Platz mehr hat. Verlassen Sie das Programm also grundsätzlich mit dem Befehl H:exit, wenn Sie keine Datei in das Programm geladen haben oder nicht laden konnten.

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|---------------------------|------------|------------|-------------|------------|
| E: Eingabe | L: löschen | Bauteil übernommen | | | | |
| T: Tabelle | B: zurück | | | | | |
| Name der Datei : | 123456789 | Nr. | von | Pin | nach | Pin |
| Verbindungsnr. : | 5 | 5 | 101 | 2 | 103 | 12 |
| von Bauteil : | 101 | | | | | |
| Pin Nr. : | 2 | | | | | |
| nach Bauteil : | 103 | | | | | |
| Pin Nr. : | 12 | | | | | |
| Noch eine Verbindung ? (J/N) | | | | | | |

Bild 16

2.3.4. EINGABEMENUE

E:eingabe > Nacheinander werden die Abfragen wie aus Bild 16 ersichtlich gemacht. Als Verbindungsnummer geben Sie eine Zahl zwischen 1 und 999 an. Die Reihenfolge ist hierbei beliebig. Eingaben schon existierender Verbindungsnummern werden nicht angenommen. Im rechten oberen Fenster erscheinen die jeweiligen Eingabefehlermeldungen bzw. Ausführungsmeldungen. Haben Sie eine Verbindung von Bauteil, Pin-Nr. nach Bauteil, Pin-Nr. eingegeben, werden Sie gefragt, ob die Verbindung in die Datei übernommen werden soll. Drücken Sie entsprechend J für Ja und N für Nein. Wurde eine Verbindung in die Datei übernommen, wird diese im rechten unteren Fenster in einer Tabelle angezeigt. Auf die gleiche Weise beantworten Sie die nachfolgende Frage, ob Sie noch eine Verbindung eingeben wollen. Betätigen Sie Nein, so können Sie die anderen drei Befehle T, L und B anwenden. Bei Ja bleiben Sie im Eingabemodus und können die nächste Verbindung eingeben. Sämtliche Verbindungsdaten werden sofort, nachdem Sie die Enter-Taste gedrückt haben, überprüft. Es ist nicht möglich, Verbindungsnummern doppelt einzugeben, Bauteile zu benennen, die auf der Lage-skizze nicht existieren oder Pin-Nummer eines Bauteils einzugeben, die das genannte Bauteil gar nicht hat. Eingabefehler dieser Art werden sofort gemeldet und die entsprechende Neueingabe erwartet.

T:tabelle > Zeigt alle in der Datei befindlichen Verbindungen im rechten Bildfenster an. Ist die Tabelle länger als das Bildfenster, so läuft Sie durch, d.h. die Tabelle wird nach oben gescrollt. Wenn Sie die Leertaste drücken und festhalten, wird die Tabellenausgabe angehalten, drücken Sie die Taste S, wird die Ausgabe abgebrochen.

L:löschen > Fragt nach der Nummer der Verbindung die gelöscht werden soll. Die Daten der gelöschten Verbindung werden anschließend im rechten Bildfenster in inverser Darstellung angezeigt.

| | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---------------------------|------------|------------|-------------|------------|
| E: Eingabe T: Tabelle | L: löschen B: zurück | datei] übernommen: | | | | |
| Name der Datei : PLA1NE1 | | Nr | von | Pin | nach | Pin |
| | | 1 | IC1 | 7 | IC2 | 7 |
| | | 2 | IC2 | 7 | IC3 | 7 |
| | | 3 | IC1 | 14 | IC2 | 14 |
| | | 4 | IC2 | 14 | IC3 | 14 |
| | | 5 | IC1 | 2 | IC3 | 12 |

Bild 17

B:zurück > kehrt in das Hauptmenue zurück. Achtung: Drücken Sie die Taste nur wenn Sie alle Eingaben, die sie machen wollen, erledigt haben. Haben Sie die Taste B versehentlich gedrückt, obwohl die Verbindungsliste noch nicht vollständig war, müssen Sie anschließend die Taste S:saven betätigen, damit die eingegebenen Daten gespeichert werden. Vom Hauptprogramm kehren Sie dann wieder in das Programm-Modul Verbindungsliste zurück, laden dann die Datei mit dem Befehl A:ändern wieder ein und fügen Ihre restlichen Verbindungen hinzu. Betätigen Sie nach B eine der Tasten N, A oder H, so wird die gesamte im Rechner befindliche Verbindungsliste gelöscht.

| | |
|--|-----------------------|
| L A Y O U T E R | |
| Dateiname eingeben : | PLA1NE1 |
| N: Neuerstellung | B: Bearbeitung |
| Wisk mit Datei PLA1NE1 einlegen | |
| Weiter mit [L E E R T A S T E] | |

Bild 18

2.3.5. WICHTIGE HINWEISE

Wenn Sie die Positionierung eines Bauteils in der Lageskizze nachträglich ändern, muß die dazugehörige Verbindungsdatei angepaßt werden, da in diesem Programm aus den Positionsdaten die Absolutkoordinaten der Pins berechnet werden. Hierzu rufen Sie nach Änderung der Lageskizze das Programm-Modul Verbindungsliste auf und laden die Datei mit dem Befehl A:ändern ein. Wenn die Dateien geladen sind (Kontrolle mit T möglich), drücken Sie B und anschließend S:saven. Sämtliche Verbindungsdateien sind dann an die neue geänderte Lageskizze angepaßt. Haben Sie in der Lageskizze ein

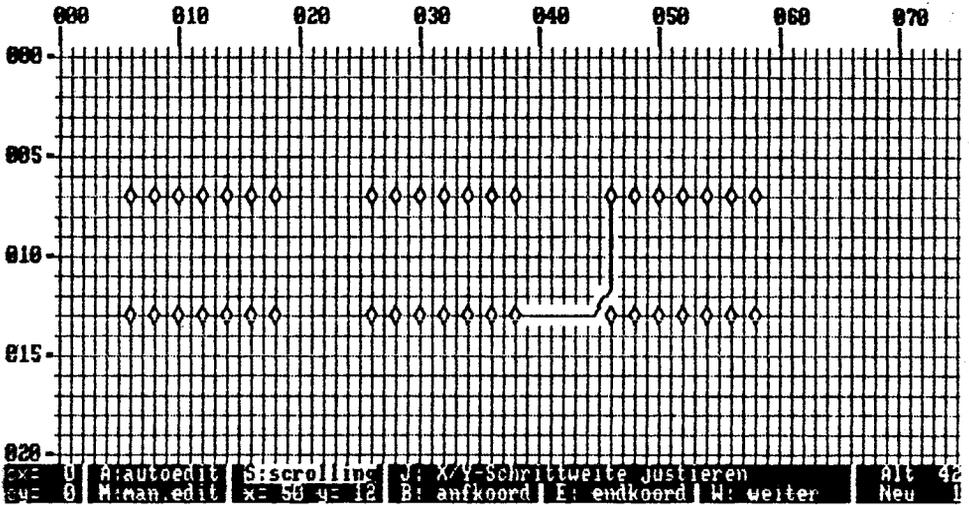


Bild 19

Bauteil nachträglich gelöscht, so sollten Sie in der Verbindungsliste der Sauberkeit halber die entsprechenden Verbindungen zu diesem Bauteil über den Änderungsmodus löschen bevor Sie die Verbindungsliste mit S speichern.

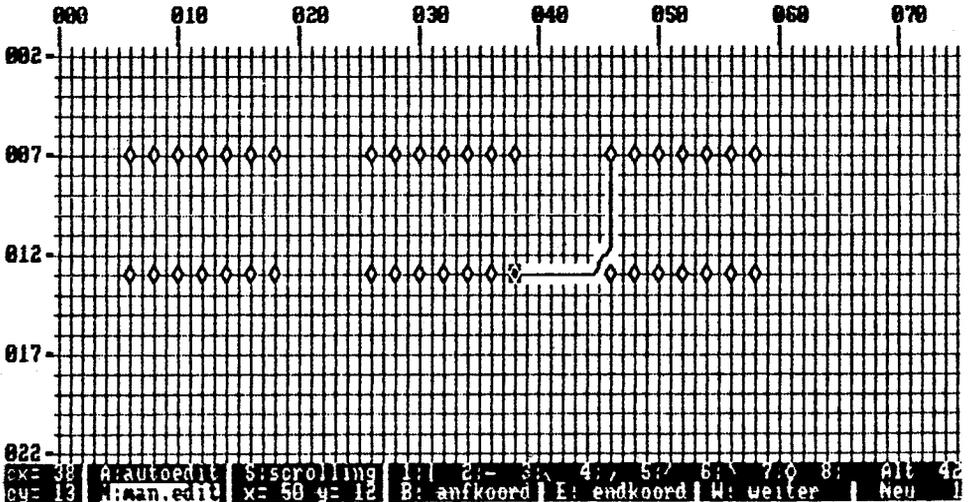


BILD 20

2.4. PLATINE ROUTEN

2.4.1. HAUPTMENUE

Nach Aufruf dieses Programm-Moduls mit Taste 4 im Hauptprogramm müssen Sie den Dateinamen der Verbindungsdatei eingeben. Anschließend fragt das Programm, ob Sie die Platine neu erstellen wollen oder eine bereits erstellte Platine lediglich bearbeiten wollen. Nach der entsprechenden Auswahl werden Sie aufgefordert, die entsprechende Dateidiskette einzulegen. Auf dieser Diskette müssen die zur Neuerstellung unbedingt zusammengehörigen Dateien mit den Endungen .vdt und .ldt enthalten sein, die das Programm-Modul Verbindungsliste erzeugt hat. Zur Bearbeitung einer bereits erstellten Platine ist die Datei mit der Endung .pla erforderlich. Während der Neuerstellung einer Platine dürfen Sie auf keinen Fall die Datendiskette aus dem Laufwerk entfernen. Dies führt zum Abbruch des Programms. In diesem Fall sind die bis zu diesem Punkt erstellten Leiterbahnen und deren Daten verloren.

Wenn das Programm in das Endmenue springt, werden Sie aufgefordert, einen Dateinamen anzugeben, unter dem die Platine dann mit der Endung .pla auf die Datendiskette gespeichert wird. Hier können Sie Ihre Diskette mit den Verbindungsdaten aus dem Laufwerk entfernen und eine andere Diskette für die Platine einlegen.

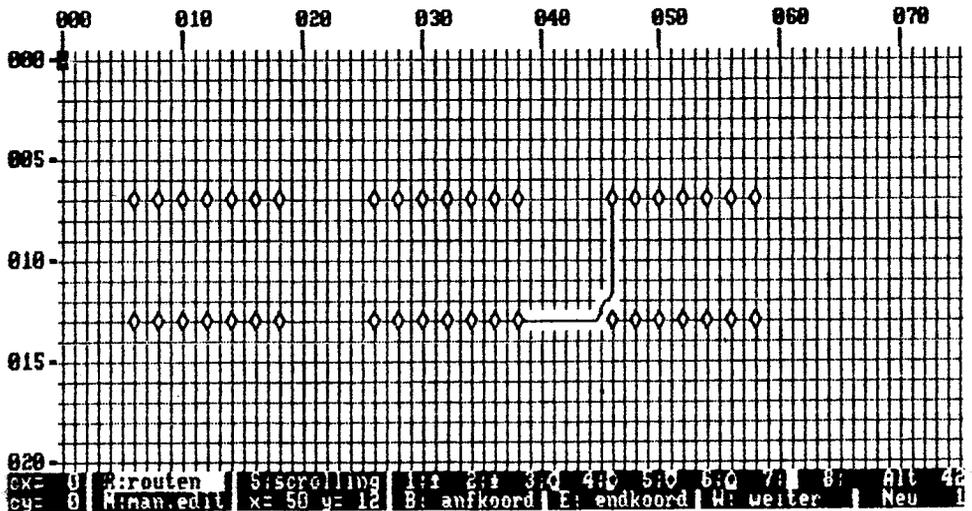


Bild 21

2.4.2. ALLGEMEINER ABLAUF

Bei der Neuerstellung einer Platine werden zuerst alle Lötunkte vom Programm eingelesen. Sie können diesen Vorgang unten rechts an der Anzeige ALT, NEU verfolgen, in der die eingelesenen Punkte gezählt werden. Alt bedeutet, der Punkt wurde gelesen;

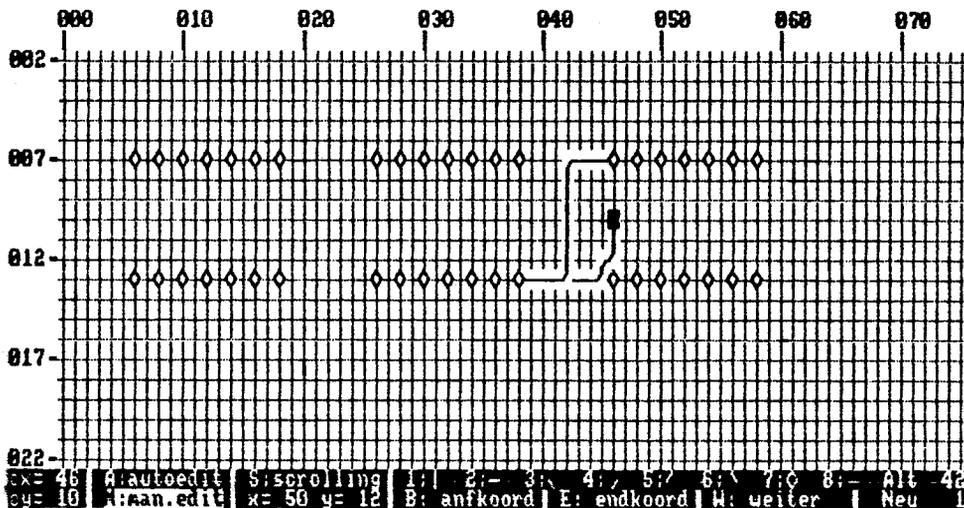


Bild 22

neu, der Punkt wird zur Zeit gelesen. Nachdem alle Lötunkte eingelesen sind, wird der Platinausschnitt mit der Ursprungskordinate 000,000 angezeigt und automatisch die erste Verbindung bearbeitet. Der Layouter versucht nun, zwischen dem eingelesenen Anfangs- und Endpunkt die erste Verbindung zu ziehen. Dies sehen Sie daran, daß NEU eine 1 für erste Verbindung anzeigt. Wenn der Layouter mit der Suche der Verbindung fertig ist, zeigt er auf dem Bildschirm den Platinausschnitt um den Zielpunkt an (Bild 19). Jetzt können Sie eine der Funktionen der Menuezeile auswählen. Im Normalfall betätigen Sie die Taste W:weiter, um den Layouter erneut aufzurufen. Der Layouter holt sich dann die nächste Verbindung und zeigt nach der Bearbeitung wieder den entsprechenden Ausschnitt um die Endkordinate an. Ist die letzte Verbindung erstellt worden, springt der Layouter in das Schlußmenue (2.4.1.).

2.4.3. SCROLLING

Im scrolling-Modus können Sie mit den Cursortasten den angezeigten Ausschnitt der Platine verschieben. Hierbei verschiebt sich der Ausschnitt um die eingestellten Schrittweiten, welche unter der Scrollinganzeige dargestellt sind. Beim ersten Aufruf des Layouters ist die Schrittweite für x- und y-Richtung gleich null, die Cursortasten haben damit keine praktische Funktion, da nur um den Betrag 0 verschoben wird. Betätigen Sie deshalb nach dem ersten Aufruf die Taste J.

J:X/J Schrittweite einstellen >> Hinter der Anzeige X= erscheint ein dreistelliges Eingabefeld. Geben Sie für X die gewünschte Schrittweite zwischen 001 und 127 ein. Die Eingabe muß dreistellig erfolgen, Sie müssen bei Werten kleiner 100 bzw. 10 führende Nullen eingeben. Liegt die eingegebene Zahl im erlaubten Bereich, muß die Y-Schrittweite auf die gleiche Weise eingegeben werden. Der erlaubte Wert liegt im Bereich von 001 bis 167.

B:anfkoord > keine Funktion im Scrolling-Modus

E:endkoord > keine Funktion im Scrolling-Modus

W:weiter > Der Layouter beginnt mit der Bearbeitung der nächsten Verbindung, bzw. wiederholt die Bearbeitung der letzten Verbindung, falls er diese vorher nicht finden konnte.

M:man edit > Sprung zum manuellen Editor (2.4.4.)

A:auto edit > Sprung zum Autoeditor (2.4.5.)

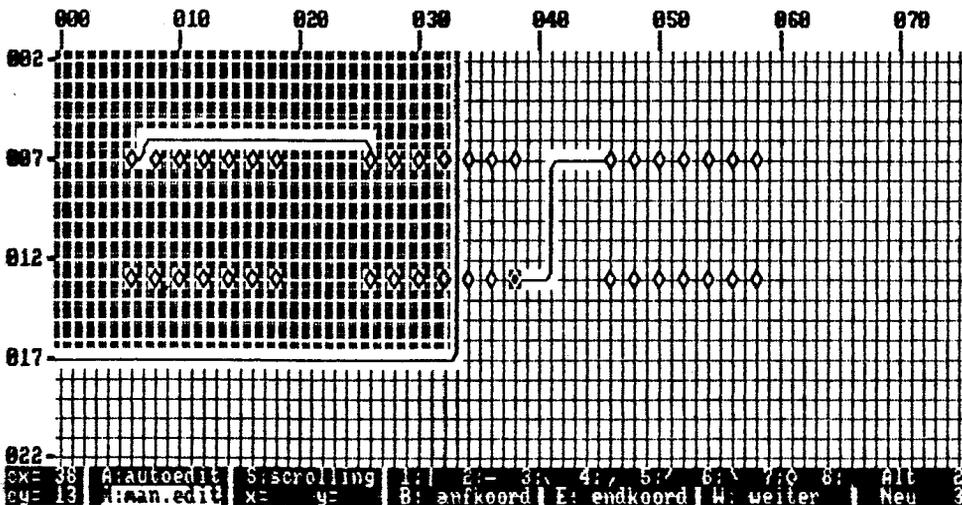


Bild 23

2.4.4. MANUELLER EDITOR

Der manuelle Editor dient dem Ändern und Korrigieren von Leiterbahnen bei der Neuerstellung und in der Bearbeitungsphase.

B:anfkoord > zeigt den Platinausschnitt, in dem sich der Anfangspunkt der letzten vom Layouter bearbeiteten Verbindung befindet. Der Cursor liegt nach Ausführung des Befehls auf dem Anfangslötspunkt. Die x/y- Koordinaten des Cursors werden im linken unteren Fenster (cx, cy, Bild 20) angezeigt.

E:endkoord > zeigt den Platinausschnitt an, in dem sich der Endpunkt der letzten vom Layouter bearbeiteten Verbindung befindet.

A:autoedit > springt in den Autoeditor (2.2.5.)

S:scrolling > springt in den Scrolling-Modus (2.2.3.)

W:weiter > ruft den Layouter auf, der die nächste Verbindung der Verbindungsliste erzeugt. Hat der Layouter die Verbindung nicht erstellen können, zeigt Alt und Neu denselben Wert an.

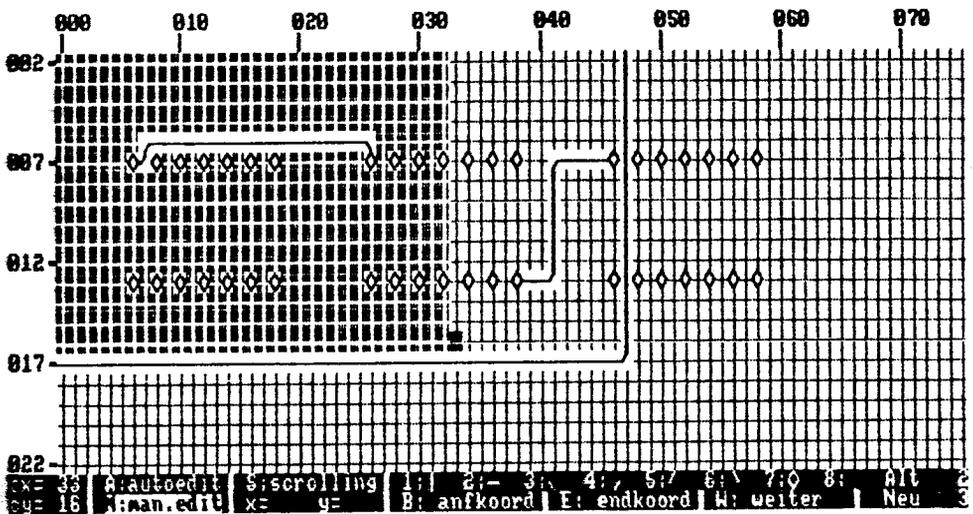


Bild 24

Symbole 1 bis 8 > Diese Symbole können Sie an der Cursorposition setzen. 1 bis 7 sind die Leiterbahn bzw. Lötpunktsymbole, 8 ist das Löschsymbol.

Wenn der Editor aufgerufen wird, befindet sich der Cursor in der linken oberen Ecke. Er kann mit den Cursortasten über den Platinausschnitt bewegt werden.

2.4.5. AUTOEDITOR

Nach Aufruf des Autoeditors erscheint die Menuezeile wie in Bild 21.

B:anfkoord > **E:endkoord** > **W:weiter** > **S:scrolling** > haben dieselben Funktionen wie beim manuellen Editor.

Symbole 3 bis 7 > Lötpunktsymbole. Hiermit können die Verbindungen, die Sie durch teilweises Löschen der Leiterbahnen getrennt haben, eindeutig auf Zusammengehörigkeit kennzeichnen (2.4.6.ff).

Symbol 8 > Löschsymbol

Symbole 1 und 2 > Diese Symbole müssen gesetzt werden, bevor Sie den Autorouter aufrufen. 1 ist das Startsymbol, 2 das Zielsymbol.

R:routen > Der Befehl dient zur automatischen Verbindungserstellung zwischen den gesetzten Symbolen 1 und 2. Es handelt sich hier um einen Aufruf des Layouters, welcher die Verbindung aus der Verbindungsliste abspeichert und dann mit den von Hand gesetzten Start- und Zielsymbolen arbeitet. Solange Sie im Autoeditor bleiben, Umschalten auf Scrolling ist erlaubt, bleiben die Symbole 1 und 2 aktiv, d.h., wenn Sie das Symbol 1 zum zweiten Male an einer anderen Position setzen, wird es automatisch an der vorherigen Position gelöscht. Haben Sie nur Symbol 1 versetzt und drücken

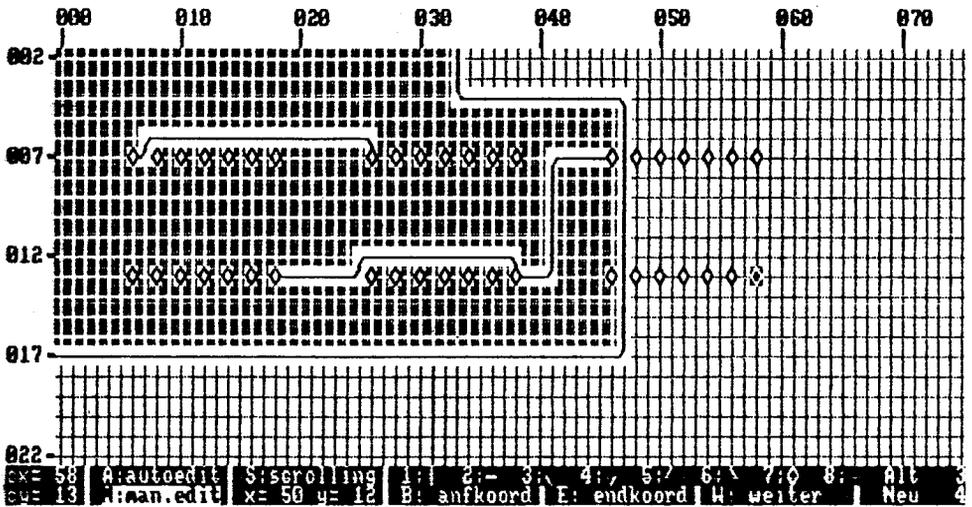


Bild 25

dann R, so ist als Endkoordinate die alte Position des Symbols 2 die Zielposition. Haben Sie die Symbole 1 und 2 nicht oder nur eines der beiden Symbole gesetzt und betätigen R, erfolgt keine Ausführung des Befehls.

2.4.6. BEISPIELE ZUM LAYOUTER

2.4.6.1. BEISPIEL 1

Der Layouter hat die erste Verbindung erstellt (Bild 20), die Sie mit dem manuellen Editor ändern wollen. Drücken Sie die Taste M und bewegen dann den Cursor zur Leiterbahn. Zeichnen Sie dann mit den Symboltasten die Leiterbahn, die Ihren Wünschen entspricht und löschen Sie die ursprüngliche Verbindung mit dem Löschsymboll 8. Falls die Leiterbahn über mehrere Seiten geht, bearbeiten Sie erst die momentan angezeigte Seite und schieben Sie dann den Bildausschnitt so in die gewünschte Richtung weiter, daß immer noch ein Teil der vorherigen Seite zu sehen ist (2.4.3.). So können Sie längere Leiterbahnen verändern ohne den Überblick zu verlieren. In Bild 22 sehen Sie die geänderte Leiterbahn und einen Teil der ursprünglichen Leiterbahn aus Bild 20, die gerade gelöscht wird. Dieses Verfahren wird angewandt, um Platz für weitere Leiterbahnen zu schaffen, bei denen der Layouter nicht weiterkommt oder um die Leiterbahnführung zu optimieren. Sie können natürlich im manuellen Editor alle Symbole und Leiterbahnen ändern, die bisher erzeugt wurden. Die Anfangs- und Endkoordinate, die der Layouter zuletzt bearbeitet hat, können Sie zwischenzeitlich immer mit den Tasten B und E abrufen, wobei automatisch der entsprechende Platinausschnitt dargestellt wird. Soll der Layouter seine Arbeit wieder aufnehmen, drücken Sie die Taste W.

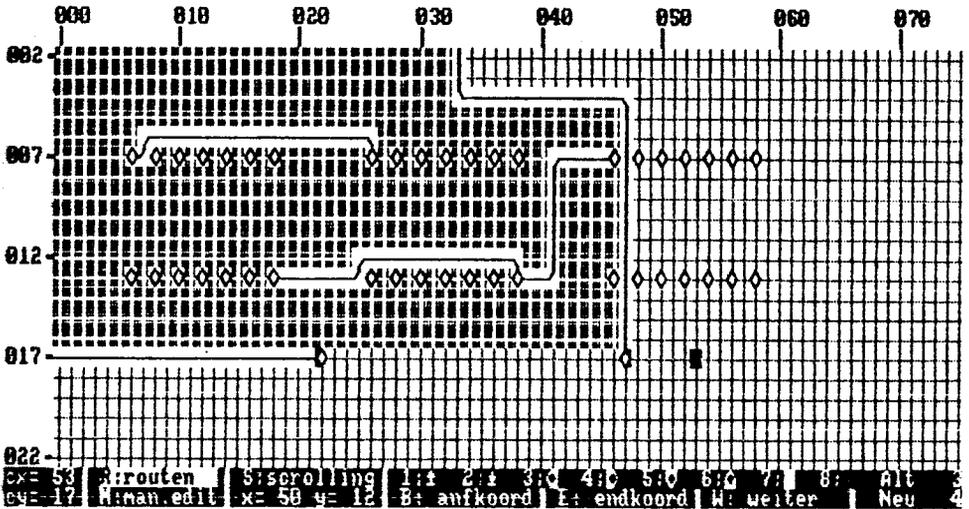


Bild 26

2.4.6.2. BEISPIEL 2

In Bild 23 sehen Sie einen Fall, in dem der Layouter eine Verbindung nicht erstellen konnte. Es werden dann alle Positionen, die der Layouter von der Anfangskoordinate beginnend erreichen konnte, mit invertiertem Hintergrund dargestellt. Im vorliegenden Fall ist die Anfangskoordinate auf Position X=18, Y=13 die Endkoordinate auf Position X=38, Y=13. Die Endkoordinate wurde zuletzt mit der Taste E abgefragt, deshalb sitzt auf diesem Punkt der Cursor und cx, cy geben die Koordinate an. Es kann passieren, daß der Layouter bei einer nicht geschafften Verbindung keinen invertierten Hintergrund darstellt. Dies ist dann der Fall, wenn die Felder links, rechts, über und unter dem Startpunkt alle besetzt sind. Der Layouter ist also gar nicht über den Startpunkt hinausgekommen. Die Kontrolle, ob eine Verbindung bei dem letzten Durchlauf erstellt wurde erfolgt dann durch Abrufen des Anfangs- und Endpunktes mit B und E. Eine weitere, schnellere Möglichkeit ist, nachdem der Layouter von der Bearbeitung der letzten Verbindung zurückgekehrt ist, nochmals die Taste W zu drücken und anschließend die Zahlen hinter ALT bzw. NEU zu vergleichen. Hat der Layouter die Verbindung nicht geschafft, so sind diese beiden Zahlen gleich. In Bild 24 sehen Sie, wie dem Layouter ermöglicht wird, die letzte Verbindung doch zu schaffen. Vergleichen Sie dieses Bild mit Bild 23. Die Leiterbahn, die dem Layouter den Weg versperrt hat, wird mit dem Manual-Editor so gelegt, daß ein Weg von einem invertierten Feld (vom Startpunkt aus können alle invertierten Felder vom Layouter erreicht werden) zum Endpunkt frei wird. Wenn Sie nach dieser Änderung den Layouter mit W wieder aufrufen, wird die Verbindung mit Sicherheit gezogen. Ist der Bereich von einem invertierten Feld zum Endpunkt so groß, daß die Darstellung nicht auf den Bildschirm paßt, arbeiten Sie sich schrittweise vor. Erweitern Sie den Weg für die invertierten Felder und drücken Sie W. Anschließend können Sie kontrollieren, wie weit der Layouter dieses Mal gekommen ist. Solange der

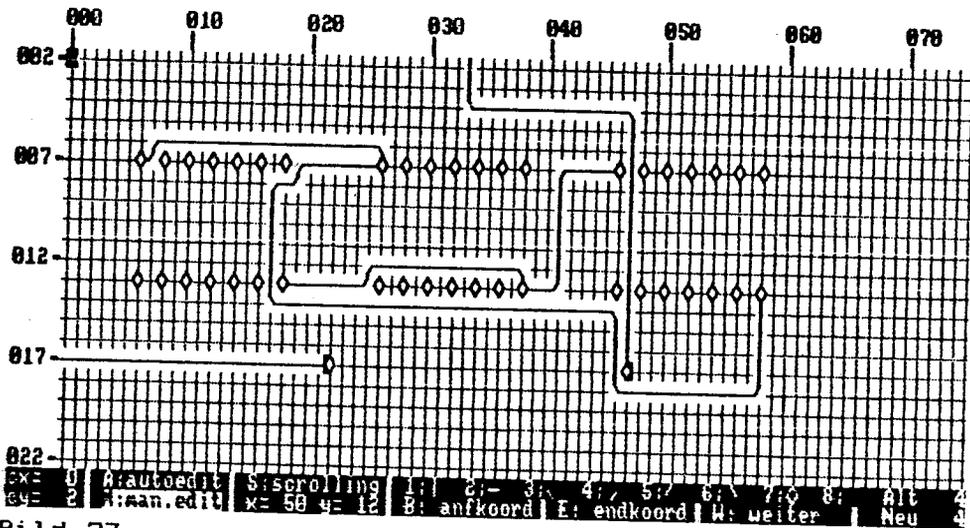


Bild 27

Layouter die Verbindung nicht ziehen konnte, können Sie die Taste W drücken so oft Sie wollen. Der Layouter macht mit einer neuen Verbindung erst weiter, wenn die letzte erstellt wurde. Machen Sie nie den Fehler, in der Hoffnung den Layouter zu unterstützen, daß sie nach der Änderung wie in Bild 24 auch noch die bisher nicht geschaffte Ver-

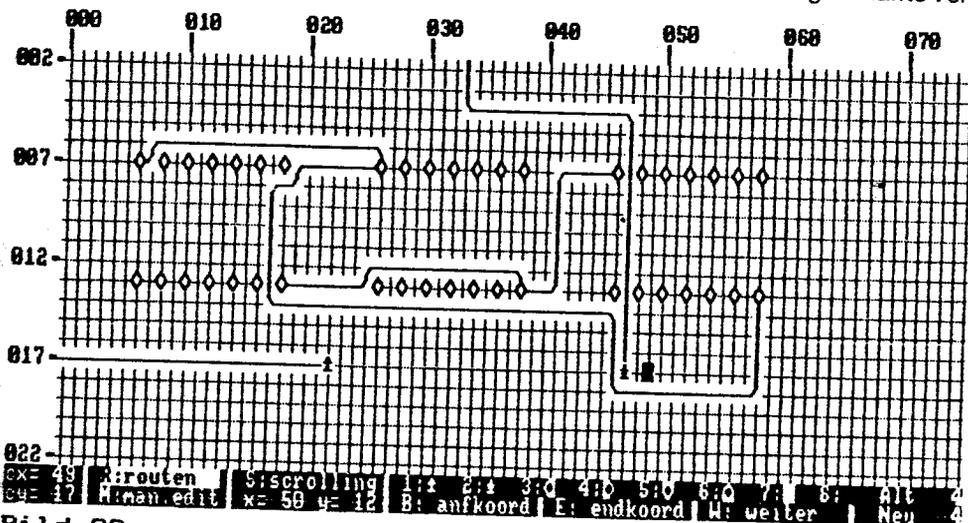


Bild 28

bindung mit den Manual-Editor zu zeichnen. Der Layouter kann nicht erkennen, daß die Verbindung besteht wenn er sie nicht selbst gezogen hat und wird, wenn noch genügend Platz ist, die Verbindung noch einmal ziehen. Kann der Layouter die Verbindung nicht ziehen, weil Sie ihm mit Ihrer handgesetzten Leiterbahn den einzig möglichen Weg versperrt haben, so äußert sich dies darin, daß Sie sich darüber wundern, daß der Layouter nicht weitermacht, obwohl die Verbindung zwischen Anfangs- und Endpunkt schon besteht. Dieser Fall tritt auch dann auf, wenn in der Verbindungsliste dieselbe Verbindung zweimal eingegeben wurde. In einem solchen Fall löschen Sie die Leiterbahn, der Layouter zieht die Verbindung ohnehin noch einmal, bevor er weiter macht.

Eine weitere Möglichkeit, wie Sie dem Layouter Platz für Verbindungen machen können zeigt Beispiel 3.

2.4.6.3. BEISPIEL 3

In Bild 25 haben wir wieder den Fall, wie in Beispiel 2. Eine Leiterbahn konnte vom Layouter nicht gezogen werden. Diesmal ist es die Verbindung von $X=26, Y=7$ nach $X=58, Y=13$. Der Cursor sitzt auf der Endkoordinate. Dieses Mal wollen wir ein anderes Verfahren anwenden, um dem Layouter Platz für einen Weg zu machen. Es ist dies das Aufschneiden der Verbindung, die dem Layouter den Weg versperrt. Die Symbole, die Sie dafür benötigen sind unter dem Autoeditor verfügbar. Drücken Sie A und schneiden Sie die Verbindung wie aus Bild 26 ersichtlich auf, indem Sie einen Teil der Leiterbahn mit Symbol 8 löschen und dann den gelöschten Bereich mit den Symbolen 3 und 4 kennzeichnen. Dieses sind Sonderlötpunkte, die Ihnen bei richtiger Anwendung immer die Zugehörigkeit der Enden einer aufgeschnittenen Verbindung anzeigen. Setzen Sie die Sonderlötpunkte immer so, daß die Spitzen auf den gelöschten Bereich zeigen. Die Symbole 3 und 4 benutzen Sie für gelöschte waagerechte, die Symbole 5 und 6 für senkrechte Verbindungen. Mit diesem Verfahren können Sie beliebig viele Verbindungen aufschneiden, ohne den Überblick zu verlieren. Nachdem Sie die Verbindung wie in Bild 26 aufgeschnitten haben, drücken Sie die Taste W. Der Layouter erstellt jetzt die Verbindung, da der Weg zwischen Anfangs- und Endpunkt frei ist (Bild 27).

Die Frage, die sich jetzt ergibt, ist, was mit der aufgeschnittenen Verbindung passieren soll. Die Beispiele sind in der Darstellung bewußt einfach gehalten. Sie werden sagen, daß es unnötig ist, überhaupt eine Verbindung aufzuschneiden. Nehmen wir den Fall an, daß die Platine schon dicht mit Leiterbahnen belegt ist, dann ist dieses Verfahren die letzte Möglichkeit, das Layout bis zur letzten Verbindung zu erstellen. In diesem Falle müssen für die aufgeschnittenen Verbindungen Lötbrücken auf der Platine eingesetzt werden. Schlagen Sie das Handbuch nicht gleich mit der Bemerkung zu, das ist für Sie uninteressant, das können Sie auch ohne den Computer. Sie werden in den nächsten Beispielen sehen, welchen andere Möglichkeiten Sie noch haben. Bild 27 zeigt die gezogene Verbindung die zuletzt besprochen wurde. Das nächste Beispiel zeigt ausgehend von Bild 27 die Anwendung des R-Befehls im Autoeditor.

2.4.6.4. BEISPIEL 4

Wenn Sie in Ihrer Platine eine Verbindung aufschneiden mußten, um dem Layouter Platz zu machen, jedoch in Ihrer Schaltung möglichst keine Lötbrücken verwenden wollen, so haben Sie zum einen die Möglichkeit nach einem möglichen Weg zur Verbindung der Enden der geöffneten Verbindung zu suchen und diese mit dem Manual-Edi-

gepackt und liegen die Enden einer aufgeschnittenen Verbindung so weit auseinander, daß Sie diese nicht gleichzeitig innerhalb eines Bildausschnittes sehen können, so wird Ihnen das eben beschriebene Verfahren keine besondere Hilfe sein. Für diesen Anwendungsfall haben Sie eine komfortable Möglichkeit die in Bild 28ff dargestellt wird. Es ist die Anwendung des Befehls R:routen im Autoeditor. Beim Befehl R wird der Layouter aufgerufen, der dann eine Verbindung zwischen zwei Punkten automatisch herstellt, ohne dabei den ursprünglichen Ablauf der Platinenerstellung zu unterbrechen. Um die Verbindung herstellen zu können, müssen Sie als Anwender den Anfangs- und Endpunkt der gewünschten Verbindung übergeben. Dies ist notwendig, da der Layouter sonst nur die Verbindungspunkte bearbeitet, die ihm mit der Verbindungsdatei übergeben werden. Die Übergabe Ihrer Koordinaten erfolgt im Autoeditor mit den Symbolen 1 und 2 (Bild 28). Symbol 1 ist der Anfangspunkt, Symbol 2 der Endpunkt. In Bild 28 sind diese Symbole auf die Positionen gesetzt worden, wo wir vorher die Sonderlötpunkte plaziert hatten. Hierbei ist folgendes Verhalten zu beachten: Wenn Sie den Autoeditor aufrufen und eines der Symbole 1 oder 2 setzen, sich aber dann entscheiden, das Symbol 1 doch an einer anderen Stelle zu plazieren, so gehen Sie nur mit dem Cursor an die neue Stelle. Wenn Sie jetzt zum zweiten Mal die Taste 1 drücken, erscheint nach ein paar Sekunden das Symbol 1 an der Cursorposition. Das alte Symbol 1 verschwindet und an dieser Stelle steht jetzt ein Löschzeichen. Dasselbe passiert bei Verwendung des Symbols 2. Sie brauchen also beim Umsetzen der Symbole 1 und 2 nicht vorher die alten Symbole zu löschen. Solange Sie aus dem Autoeditor alle Funktionen mit Ausnahme des Befehls M aufrufen, verhalten sich die Symbole 1 und 2 wie beschrieben.

Rufen Sie den manuellen Editor auf und gehen dann wieder in den Autoeditor, so bleiben die alten Symbole 1 und 2 auf dem Bild erhalten, wenn Sie erneut eines dieser Symbole setzen. Die Koordinaten der alten Symbole sind dem Autoeditor nicht mehr bekannt und werden nicht mehr automatisch gelöscht. Probieren Sie dieses Verhalten einmal aus, um sich den Ablauf einzuprägen. Wichtig ist, daß Sie sich merken, daß alle Symbole, die innerhalb des Autoeditor-Modus auf Stellen gesetzt werden, wo vorher ein aktives Symbol 1 oder 2 stand, bei erneutem Setzen der Symbole 1 oder 2 wieder gelöscht werden. Dieses Verhalten wird durch Aufrufen des Manual-Editors abgeschaltet. Anschließend können Sie gleich wieder in den Autoeditor springen, um eines der Symbole 3 bis 7 auf die Positionen der Symbole 1 und 2 zu setzen. In Bild 29 sehen Sie, wie der Autorouter arbeitet, wenn Sie den Anfangs- und Endpunkt setzen und anschließend die Taste R:routen drücken. Die Verbindung wird automatisch hergestellt. Wenn Sie die Symbole 1 und 2 so gesetzt haben, daß der Autoeditor die Verbindung nicht findet, weil der Weg blockiert ist, ist die Bildschirmdarstellung ähnlich wie in Bild 25 und 26. Hier müssen Sie dann wieder Platz schaffen und einen erneuten Versuch starten. Sie können dem Autoeditor auch verlassen und mit der Fortführung des eigentlichen Layout-Ablaufes weitermachen, indem Sie W drücken. Der Layouter fährt dann an der Stelle fort, wo Sie den Layouter verlassen haben. Zu bemerken ist noch, daß die Tasten B und E immer nur den Anfangs- und Endpunkt der letzten Verbindung aus der Verbindungsliste anzeigen. Hiermit haben Sie jederzeit nach umfangreichen Manipulationen die Möglichkeit, sich in Erinnerung zu rufen welche Situation beim Verlassen des Layouters vorhanden war.

Bild 30 zeigt die nachträgliche Änderung der Leiterbahnen aus Bild 29, die mit dem manuellen Editor erledigt wurde.

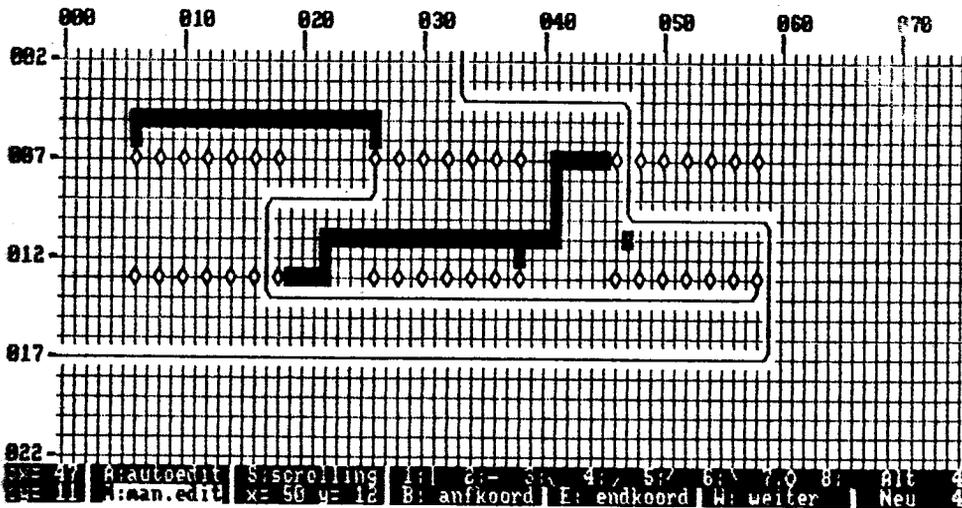


Bild 31

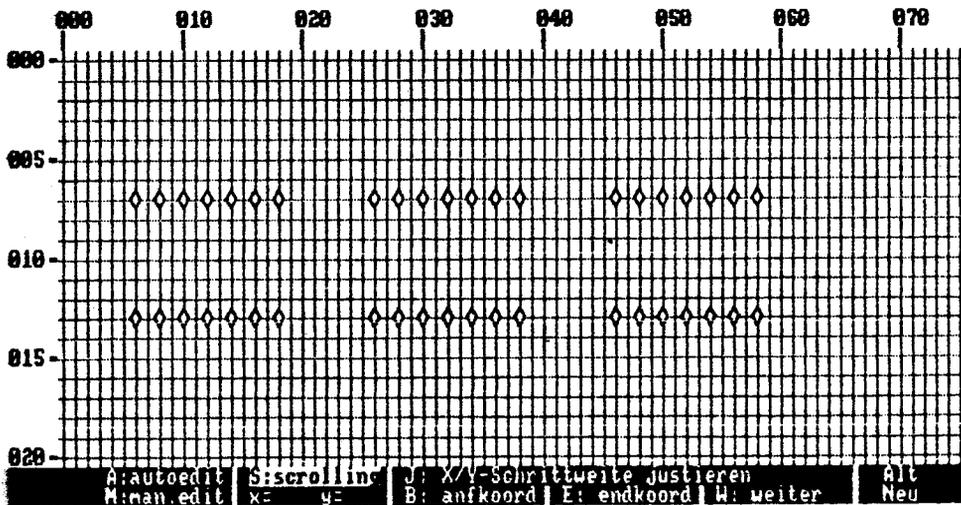


Bild 32

2.4.7. BEARBEITEN

Nachdem alle Verbindungen der Verbindungsliste erstellt sind, erscheint das Endmenue. Jetzt speichern Sie Ihre Platine auf Diskette und kehren in das Hauptprogramm zurück. Von dort rufen Sie wieder Punkt 4 Platine routen auf und wählen dann im Hauptmenue nach Eingabe des Platinennamens die Funktion B:bearbeiten auf. Ihre Platine wird dann in das Programm geladen und kann anschließend mit allen Funktionen der unteren Menuezeile bearbeitet werden. Die Taste W:weiter hat jetzt nicht mehr die Funktion, den Layouter aufzurufen, sondern bewirkt, daß das Programm in das Endmenue zurückspringt. Sie müssen dann wieder einen Namen für Ihre bearbeitete Platine eingeben, die dann unter diesem Namen gespeichert wird.

Bild 31 zeigt eine Phase bei der Bearbeitung eines Layouts, in der die Leiterbahnen teilweise durch das Symbol 7 des Autoeditors überschrieben wurden. Dies ergibt im Druckbild etwa doppelt so breite Leiterbahnen als in der Standard-Darstellung. Mit diesem Symbol haben Sie auch die Möglichkeit Lötunkte zu vergrößern. Es sei weiterhin angemerkt, daß die Sonderlötunkte bei der späteren Druckerausgabe anstatt der Spitzen leichte Rundungen aufweisen. Diese Lötpunkte sind damit auf dem Ausdruck von den Standardlötunkten unterscheidbar, es ist somit nicht notwendig, sich die Positionen für Lötbrücken zu merken.

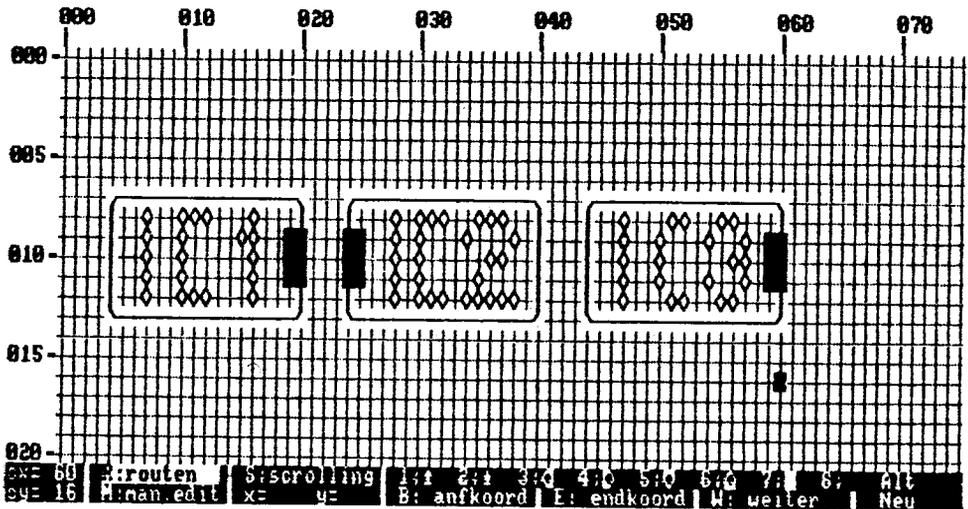


Bild 33

2.4.7.1. DOPPELSEITIGES LAYOUT

Um ein doppelseitiges Layout zu entwerfen, müssen Sie den Bearbeitungs-Modus nutzen. Setzen Sie bei der Neuerstellung von vorn herein nach jeder vom Layouter gezogenen Verbindung für alle waagerechten Leiterbahnteilstücke die Sonderlötunkte verwenden und die Bereiche zwischen den Spitzen dieser Lötpunkte löschen. Diese Pla-

tine ist dann die Urversion Ihres doppelseitigen Entwurfes. Im ersten Bearbeitungsgang ersetzen Sie dann alle Sonderlötpunkte durch das Standard-Lötpunktsymbol 7 des manuellen Editors. Diese Version wird Ihre Platinenunterseite, die Sie unter einem anderen Namen speichern, nachdem Sie dem Bearbeitungsmodus verlassen haben. Im zweiten Arbeitsgang laden Sie wieder die Urversion Ihrer Platine im Bearbeitungs-Modus in das Programm. Nun löschen Sie alle Leiterbahnen. Es sind jetzt nur noch die Standard- und Sonderlötpunkte auf der Platine. Wenn Sie die Zuordnung der Sonderlötpunkte wie in 2.4.6.3. beschrieben angewandt haben, können Sie ohne weiteres die Zusammengehörigkeit der einzelnen Sonderlötpunkte erkennen. Zwischen die Spitzen setzen Sie jetzt mit dem Manualeditor neue Leiterbahnen und anschließend ersetzen Sie alle Sonderlötpunkte durch das Standard-Lötpunktsymbol 7. Dies ist jetzt Ihre Platinenoberseite, die Sie als dritte Version auf Diskette speichern.

Da durch das prinzipielle Aufschneiden der Leiterbahnen es trotz eines komplexen Aufbaus selten zu der Situation kommt, daß der Layouter nicht weiter kommt, ist der Aufwand für ein einseitiges Layout in etwa mit dem eines Zweiseitigen gleichzusetzen, wobei der Schwierigkeitsgrad bei komplexem Schaltungen für ein einseitiges Layout oft wesentlich größer ist. Der doppelseitige Entwurf am Ende dieses Handbuchs nahm z.B. mit allen notwendigen Eingaben eine Entwicklungszeit von 4 Stunden in Anspruch. Der Entwurf derselben Schaltung in einseitiger Version benötigte eine Entwicklungszeit von 6 Stunden und wurde hinterher verworfen, weil sich herausstellte, daß die Schaltung bei der gegebenen Platinengröße einseitig nicht zu verwirklichen war.

2.4.8. BESTÜCKUNGSPLAN

Zu einem Layout gehört auch ein Bestückungsplan, der Ihnen den späteren Aufbau Ihrer Schaltung erleichtert. Hierzu haben Sie im Rahmen der Bearbeitung die Möglichkeit im Scrolling-Modus den Befehl (SHIFT 3) (SHIFT 4) der bei Eingabe in dieser Reihenfolge sämtliche Symbole Ihrer Leiterplatte mit Ausnahme der Standardlötpunkte löscht. Anhand dieser Lötpunkte läßt sich leicht der Bestückungsplan mit Hilfe der Ihnen zu Verfügung stehenden Symbole erstellen (Bild 32 und 33). Diesen Bestückungsplan speichern Sie wie eine Platinenversion auf Diskette. Verwenden Sie den Befehl (SHIFT 3) (SHIFT 4) niemals bei der Neuerstellung Ihrer Platine. Die bis zu diesem Zeitpunkt erstellten Leiterbahnen sind verloren und sie müssen den Entwurf mit dem Layouter noch einmal beginnen.

2.5. PLATINE DRUCKEN

Mit diesem Programm-Modul können Sie das Ergebnis Ihrer bisherigen Arbeit endlich schwarz auf weiß zu Papier bringen.

2.5.1. VORAUSSETZUNG

Der Aufruf dieses Programm-Moduls ist nur sinnvoll, wenn Sie mindestens eine Platine erstellt haben (2.4.).

2.5.2. HAUPTMENUE

Zu Beginn werden Sie gefragt, welchen Drucker Sie verwenden.

E: Epson > Epson, Riteman, Panasonic

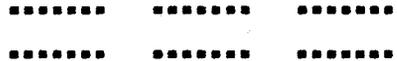
N:NLQ 401 >NLQ 401, Star

Wollen Sie einen anderen Drucker verwenden, probieren Sie die Befehle aus. Viele Drucker, die Epson kompatibel sind, besitzen nur einen bestimmten Befehl für die Grafikausgabe, für den bei Epson Druckern mehrere Befehle existieren. Es soll Sie daher nicht wundern, daß ein Epson Drucker auch im NLQ-Modus arbeitet, umgekehrt funktioniert dies aber nicht.

Nach der Eingabe des Druckertyps werden Sie gefragt, in welcher Darstellungsart die Druckerausgabe erfolgen soll (Bild 34). Die Bilder 35 bis 37 verdeutlichen die Funktionen.

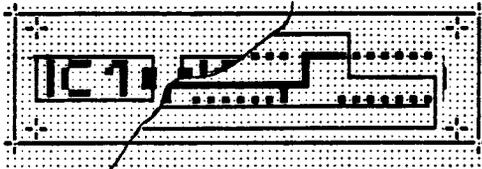


Bild 34



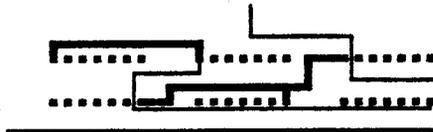
Funktion L

Bild 35



Funktion P

Bild 36



Funktion K

Bild 37

Nach der Eingabe der Ausdruckart müssen Sie noch die Länge des Ausdrucks eingeben. Werte von 1 bis zur maximalen Länge der Platine von 167 Zeilen von je 1,27'' sind hier möglich. Haben Sie die Leertaste gedrückt, wird der gewünschte Ausdruck erstellt.

TECHNISCHE DATEN:

PLATINENFORMAT:

128 * 168 Rasterpunkte, ca. 160 mm * 210 mm

BAUTEILBIBLIOTHEK:

Je Bauteil-Typ-Datei max. 64 Bauteiltypen mit max. 123 Anschlüssen je Bauteil. Beliebig viel Bauteil-Typ-Dateien verwendbar. Eingabe graphisch durch User.

POSITIONIERUNG:

Maximal 90 beliebige Bauteile auf einer Platine.

Graphische Erstellung durch User. Bauteilüberschneidungen werden automatisch erkannt. Schnelle Korrekturmöglichkeit.

VERBINDUNGSLISTE:

Maximal 999 Verbindungen. Automatischer Korrekturlauf nach Änderungen der Positionierung möglich.

LAYOUT:

Ein- und zweiseitig, umfangreiche Manipulationen

Bestückungsplan, unterschiedliche Leiterbahn und Lötunkte realisierbar.

DRUCKERAUSGABE:

Epson kompatible Drucker. Lötpunktausdruck für Lötstopmaske, Ausdruck mit Punktraster. Ausdrucklänge einstellbar. Aneinanderketten beliebig vieler Platinen auf Endlospapier möglich.

Maßstab x-Achse 1:1

Maßstab y-Achse 1:1,08

