

# PCAD menügeführt: PCAD45

Rudolf König, Uwe Kraus, Leo Zehetner, N, TGM

DSK-354

Die vielen Möglichkeiten von PCAD sind für die professionelle Leiterplattenentwicklung ein Segen, für den Unterricht oft hinderlich. Dieser Beitrag beschreibt eine BAT-Prozedur, die es auch Ungeübten (Lehrern und Schülern) ermöglichen soll, mit PCAD ohne größere Probleme über die Runden zu kommen.

**PC-NEWS:** Seit im TGM dieses tolle Menü für die PCAD-Version 4.5 kursiert, kennt man sich gar nicht mehr aus. Einerseits gibt's bereits Version 6.0, andererseits wird an einem Menü für die Version 4.5 gearbeitet. Warum?

**König:** Wie bei großen Installationen zu erwarten, widersetzen sich die alten Versionen einem Ersatz durch die neuen Versionen: man hat viel Arbeit in die alten Versionen investiert (wie man an diesem Beitrag sieht); man kennt schon alle Fehler (und hat sie geradezu lieb gewonnen); man hat alle Arbeitsvorgänge (und seien sie noch so unpraktisch) darauf abgestimmt usw. Die Trägheit dieser Installationen lassen die frisch gelieferten Updates der Version 6.0 verstauben.

Bei Version 6.0 gibts als sanften Zwang zum Umsteigen wieder einmal neue Dateiformate (die aber zum Glück in beiden Richtungen konvertierbar sind und es daher erlauben, ältere mit neueren Entwicklungen zu verbinden). Neu ist die Tatsache, daß der Placer in PC-CARDS integriert ist. Aber so revolutionär, daß sich der Ersatz lohnen würde, sind die Änderungen nicht.

Version 7 ist für Herbst mit einigen Verbesserungen angesagt. Auch diese Version 7 wird dieses Menü für die Version 4.5 noch überleben.

Die Versionen 6 und 7 erfordern zumindest einen 386er (mind.8MB) und sind daher nur auf einer beschränkten Gruppe von PC's lauffähig, da noch viele 286er bzw. 386er mit wenig Speicherplatz zur Verfügung stehen.

Erst die Version 8, die einen im PC-CARDS integrierten, neuen Router haben wird, könnte ein Ersatz für PCAD45 werden.

Da aber in einem laufenden Schuljahr sicher keine Änderungen an der Installation vorgenommen werden, können wir davon ausgehen, daß die Version 4.5 mit der Menüführung noch gut ein Jahr im Betrieb sein wird.

**PC-NEWS:** Also

PCAD45 vor den Vorhang

Ing. Leo Zehetner und Dipl.-Ing. Uwe Kraus haben diese Version für den Unterricht zusammengestellt. Die dazu notwendigen Dateien sind auf einer TGM-Diskette und über die Mailbox His Master's Voice File-Area PCCDISK zu haben.

## PCAD-Installation im TGM

PCAD ist im TGM auf allen Servern gleichartig installiert. Im Verzeichnis G:\PCAD sind alle Programmbestandteile installiert. Die Laufwerksbuchstaben P:, S: und I: sind mnemonisch für Parts und Symbols, sowie für das persönliche Arbeitsverzeichnis 'I bin I' gemapt.

Damit Schüler auf ihrem Heim-PC unter denselben Bedingungen wie in der Schule arbeiten können, wurde ein Ablaufplan nach didaktischen Erfordernissen erstellt.

## Beschreibung

PCAD45 stellt eine einfache Benutzeroberfläche für die Anwendung des CAD-Programmes PCAD Version 4.5 im Netz des TGM dar. Es werden viele im Schulbetrieb erprobte Voreinstellungen benutzt, damit sich die Arbeit im wesentlichen auf das richtige Erstellen einer Schaltung und das Gestalten einer Printplatte konzentrieren kann.

Der Anwender kann in den Verzeichnissen für die externe Fertigung (.\PCAD45E) bzw. für die hausinterne Fertigung (.\PCAD45H), abgestimmt auf die Ausrüstung des TGM in Wien XX und die Realisierung der Printplatte durch Schüler) seinen eigenen Bedingungen

entsprechend Adaptierungen vornehmen. Allgemein gültige Einstellungen sind im Verzeichnis ..\PCAD45 zu verändern.

Die Batch-Dateien stehen frei zur Verfügung, wir bitten nur um entsprechende Reklame für unser Haus.

Für den Ablauf notwendige \*.EXE-Dateien muß der Anwender selbst sorgen. Das sind die Dateien

BE.EXE	Batch Enhancer, Peter Norton
WHAT.COM bzw. WHAT.EXE	WHAT-Batch file enhancer
	DOS - Utility
PREPLOT.EXE	Utility Program
	aus dem PCAD - Vertrieb
PCGERBER.EXE	CAD Solutions, Inc.
EDIT.COM	DOS-Editor Version 5.0
QBASIC.EXE	wird von EDIT.COM benötigt.

## Aufruf

PCAD45 wird mit dem Batch-File PCAD45 aufgerufen. Als erstes wird dabei die Eingabe des Namens des Arbeitsverzeichnisses verlangt. Die nächsten Auswahlpunkte sind:

- A1. Fertigung im Haus
- A2. Fertigung extern

Dabei werden Voreinstellungen für das rasche Einarbeiten der Schüler in das Arbeitsverzeichnis kopiert. Diese Voreinstellungen umfassen alle Konfigurationen für PCCAPS, PCCARDS, PCPLOTS, PCPHOTO, PDIFOUT, PDIFIN, PCPHOTO, PCGERBER etc. einige Zeichenblätter (A4, A3), einige Printplatten etc.

zu A1 Es werden entsprechend den Fertigungsmöglichkeiten für Schüler in der NT-Werkstätte geeignete Lötungen und Leiterbahnen verwendet (WKST.SSF, WKST.CTL).

zu A2 Es werden Einstellungen verwendet, die dem heutigen Stand der Technik bei der Leiterplattenfertigung in der Industrie entsprechen. Vereinbarungen in dieser Hinsicht traf Herr AV Scheuermann mit Lieferanten (TGM.SSF, TGM.CTL).

Nach diesen Abfragen erscheint ein Menü, in dem abhängig von den oben gewählten Einstellungen die einzelnen Punkte in der Reihenfolge angeführt sind, wie sie i. a. zur Erstellung eines kompletten Satzes von Unterlagen für die Fertigung einer elektronischen Schaltung notwendig sind.

## TGM.DAT

Die Datei braucht zum Ablaufen BE.EXE. Am Bildschirm erscheint in einem roten Fenster auf einem blauen Fenster:

Teacher Design

PCAD45  
TECHNOLOGISCHES  
GEWERBEMUSEUM  
in Wien XX

## MEPCAD45.DAT

Die Datei braucht zum Ablufen BE.EXE. Am Bildschirm erscheint ein blaues Fenster folgenden Aussehens:

```

+-----+
|  EXTERNE FERTIGUNG  |
+-----+
| 0 ... HILFE          |
| 1 ... PCCAPS Schaltung erstellen bzw. ändern |
| 2 ... PCNODES Netzliste anlegen bzw. ändern |
| Programm| 3 ... PCLINK Netzlisten mehrerer Schaltungen verbinden |
| auswahl| 4 ... PCFORM Erstellen diverser Listen |
| 5 ... PCERC, PCDR, PCNLK Kontrollberichte |
| PCAD | 6 ... Anlegen der CROSS REFERENCE (*.FIL) |
| 7 ... PCPACK Verpacken der Bauteile, ev. mit Print |
| Version| 8 ... PCPLACE Automatisches Anordnen der Bauteile |
| 4.5 | 9 ... PCCARDS Printplatten erstellen bzw. ändern |
| 10 ... PCROUTE Automatisches Verdrahten |
| 11 ... PCDRILL Anlegen einer Bohrliste |
| 12 ... PCBACK, PCECO Rückwirkung *.PCB auf *.SCH |
| 13 ... Ausgabe auf Plotter, Drucker |
| 14 ... |
| 15 ... PCPHOTO Erstellen von GERBER-Files *.LGR |
| 16 ... PCGERBER Kontrolle von GERBER-Files |
| Zehetner| 17 ... READ-ME Erstellen der Dokumentation f. ext. Fertigung |
| & | 18 ... NORTON COMMANDER |
| Kraus | 19 ... DOS, sonstige Programme von PCAD, Beenden von PCAD |
+-----+
|          EINGABE:          |
+-----+

```

## MHPCAD45.DAT

Die Datei braucht zum Ablufen BE.EXE. Am Bildschirm erscheint ein blaues Fenster folgenden Aussehens:

```

+-----+
|  HAUSINTERNE FERTIGUNG  |
+-----+
| 0 ... HILFE          |
| 1 ... PCCAPS Schaltung erstellen bzw. ändern |
| 2 ... PCNODES Netzliste anlegen bzw. ändern |
| Programm| 3 ... PCLINK Netzlisten mehrerer Schaltungen verbinden |
| auswahl| 4 ... PCFORM Erstellen diverser Listen |
| 5 ... PCERC, PCDR, PCNLK Kontrollberichte |
| PCAD | 6 ... Anlegen der CROSS REFERENCE (*.FIL) |
| 7 ... PCPACK Verpacken der Bauteile, ev. mit Print |
| Version| 8 ... PCPLACE Automatisches Anordnen der Bauteile |
| 4.5 | 9 ... PCCARDS Printplatten erstellen bzw. ändern |
| 10 ... PCROUTE Automatisches Verdrahten |
| 11 ... PCDRILL Anlegen einer Bohrliste |
| 12 ... PCBACK, PCECO Rückwirkung *.PCB auf *.SCH |
| 13 ... Ausgabe auf Plotter, Drucker |
| 14 ... ZURUECK Leiterbahnen aus Lötungen zurückziehen |
| 15 ... |
| 16 ... |
| Zehetner| 17 ... |
| & | 18 ... NORTON COMMANDER |
| Kraus | 19 ... DOS, sonstige Programme von PCAD, Beenden von PCAD |
+-----+
|          EINGABE:          |
+-----+

```

Für weitere Informationen steht Ihnen gerne Prof. Dipl. Ing. Uwe Kraus im Technologischen Gewerbemuseum in Wien XX zur Verfügung.

### Zeichnen einer Schaltung:

Beim Aufruf von PCCAPS erscheint ein A3-Zeichenblatt, es stehen die Bibliotheken WKST.SLB bzw. TGM.SLB zur Verfügung.

WKST.SLB entspricht dem Lager der Werkstätte. TGM.SLB enthält Symbole, die einem namensgleichen Bauteil in der TGM.PLB entsprechen. Die Symbole sind i. a. normgerecht gezeichnet.

**Anmerkung:** Der Schriftkopf ist als eigenes Symbol kreiert. Deshalb wird empfohlen, diesen zuerst mit /MAS zu maskieren, im BORDER-Layer auszufüllen und dann wieder zu demaskieren.

### Anlegen einer Netzliste

Es ist der Name der Schaltung anzugeben (\*.SCH), von der eine Netzliste (\*.NLT) angelegt werden soll. Eventuell vorhandene Netzlisten gleichen Namens werden automatisch gelöscht.

### Verbinden von Netzlisten

Netzlisten von im Multi-Sheet-Verfahren angelegten Teilschaltungen werden verbunden. Voraussetzung sind die SHEET-Nummern, die im SYMB-Modus in die Teilschaltungen (\*.SCH) einzutragen sind.

### Verpacken

Es stehen die Files TGM.FIL und WKST.FIL zur Verfügung, die völlig ident sind. Es soll das eine Vereinfachung für den Schüler bedeuten. In diesen Files sind alle Teile für herkömmliche Verdrahtung enthalten, die in der Bibliothek WKST.?LB angeführt sind. Teile aus der TGM.?LB sind nicht verlässlich im TGM.FIL-File enthalten. Es muß zumindest

kontrolliert werden, ob ein aus dieser Bibliothek verwendetes Bauteil enthalten ist.

### Printplatten

An Printplatten stehen die Einfach-Europakarte (EURO\_1.PCB), die Doppel-Europakarte (EURO\_2.PCB), eine kurze Karte für DIN-Stecker (100x100.PCB) und korrigierte PC-Karten mit den Bezeichnungen IMBPCAT.PCB, IBMPCXT.PCB und IBMPCXTA.PCB zur Verfügung.

### Fertigungsunterlagen

Es gibt die Parts

PASSMARK	hohle Paßmarken, um Plotter und Drucker zu schonen, der Anwender schwärzt die Felder bei Bedarf.
FOTOMASS	für Photomaße, ebenfalls hohl
ECKMARKE	für äußere Eckmarken
ECKMARKI	für innere Eckmarken
TGM-A3-2	A3-Zeichenblatt für die Ausgabe im Maßstab 2:1
TGM-A3	A3-Zeichenblatt für die Ausgabe im Maßstab 1:1
TGM-A4	A4-Zeichenblatt für die Ausgabe im Maßstab 1:1

Es gibt die Blöcke

LEGENDE1	Legende für die Herstellung von Bohrplänen; Ausgabe im Maßstab 2:1
LEGENDE2	Legende für die Herstellung von Bohrplänen; Ausgabe im Maßstab 1:1

### Hausinterne Fertigung

Es ist die Routerstrategie WKST.CTL zu verwenden. Vor dem Laden der Lötungen wird ein File angelegt, das nur die Layer für den Umriß der Printplatte (BRDOUT) und für die Leiterbahnen (COMP und/bzw. SOLD) enthält. Sichern als z.B. <Name>.PCB. Dann ist ZURUECK <Name.Extension> aufzurufen. Das ist eine Batch-Datei, die PDIFOUT, PREPLOT und PDIFIN enthält. Damit werden die Leiterbahnen von den Bohrungen der Lötungen so weit zurückgezogen, daß die Lötungen in der Mitte frei werden. Das eingegebene File wird als \*.OLD gesichert.

In PCCARDS ist danach das File WKST.SSF aufzurufen, um die zugehörigen Lötungen zu laden.

### Externe Fertigung

Es kann die Routerstrategie TGM.CTL verwendet werden. Dazu passen die Lötungen aus dem TGM.SSF-File. Um GERBER-Files zu erhalten, sind folgende Plot-Files im Maßstab 1:1 anzulegen:

XXXXXSOL.PLT	enthält Eckmarken der Printplatte, Paßmarken, Fotomaß sowie die Leitungen auf der Lötseite und die FLASHES der Lötungen auf dieser Seite.
XXXXCMP.PLT	enthält Eckmarken der Printplatte, Paßmarken, Fotomaß sowie die Leitungen auf der Bauteilseite und die FLASHES der Lötungen auf dieser Seite.
XXXXMSK.PLT	enthält alles wie oben, aber auf der Printplatte nur die FLASHES der Lötungen für die Lötstopmmaske. Keine Leiterbahnen!
XXXXHOL.PLT	enthält nur Flashes der Bauteilseite (Flashdrill-Layer). Daraus wird die Bohrinformation gewonnen.
XXXXSLK.PLT	stellt einen Bestückungsplan dar.

Damit die Files zur Deckung kommen, sind sie am besten mit Absolutkoordinaten gleich groß anzulegen.

**Erstellen der GERBER-FILES**

Diese <Name.PLT>-Files sind in PCPHOTO zu verarbeiten.

Configuration: TGM  
 Aperturlist: TGM  
 Als Ergebnis erhält man \*.LGR-Files

Zur Kontrolle ist das Ergebnis im Programm PCGERBER aufzurufen. Alle erforderlichen Einstellungen heißen ebenfalls TGM, die Farben sind so wie in PCAD gewählt.

**Verdrahtungsstrategien**

	WKST	TGM
alle Abstände	10 mil	10 mil
Leiterbahnbreiten:		
default	15 mil	10 mil
Vcc	60 mil	40 mil für Netze Vcc,Vee
AGND	30 mil	20 mil für Netze AGND,V+,V-
DGND	100 mil	80 mil für Netze DGND

**Hinweise für die Erstellung der Schaltung**

Integrierte Bauteile sind i.a. ohne Spannungsversorgungsleitungen ausgeführt. Sie sind im TGM.FIL definiert mit:

digitale Bausteine Vcc, Vee, DGND  
 analoge Bausteine V+, V-, AGND

Diese Netznamen müssen in den Schaltungen verwendet werden, damit eine völlig richtige Verdrahtung möglich wird.

**Hinweise zur Erstellung eines Bohrplanes**

Die Lötäugen stehen in den Bibliotheken TGM-PS.PLB bzw. WKST-PS.PLB als Parts mit den Bezeichnungen PS0.PRT, PS1.PRT etc. entsprechend den Pin-Bezeichnungen zur Verfügung.

**Anmerkungen zu den Bibliotheken, Stand März 1993**

Die Bibliotheken WKST.SLB und WKST.PLB enthalten zur Zeit fast alle Bauteile der Werkstätte im 15. Stock.

Teile, die irgendwann verwendet wurden oder mit deren Hilfe Schaltungen schöner zu zeichnen sind, aber die nicht aufgebaut werden sollen, sind in den Bibliotheken TGM.SLB und TGM.PLB angeführt. Für diese Bibliotheken ist das \*.FIL im allgemeinen erst zu ergänzen.

Die Bauteile sind im Klartext angeführt, d.h. ein BC 107 ist auch als solcher in den Bibliotheken zu finden. Bauteile, die eventuell nicht auf der Printplatte montiert werden (z.B. Leistungstransistoren) wurden in der Bezeichnung modifiziert. So weit Platz war, wurde ein "-G" angehängt, bei Platzmangel wurde "unmotiviert" ein G vorangestellt oder eingefügt. Diese Symbole wurden als nicht elektrische Komponenten mit "Type = -1" belegt. Damit können die als Attribute vergebenen Preise und Leistungen genutzt werden. Symbole, die reine Graphikfunktion wie z.B. DGND (digital ground) haben, wurden mit "Type = 0" belegt.

Angelegt sind die Bibliotheken in folgenden Verzeichnissen:

TGM.SLB, WKST.SLB G:\PCAD\SYM.  
 TGM.PLB, WKST.PLB G:\PCAD\VRT.  
 WKST-PS.PLB G:\PCAD\PCAD45\PCAD45H.  
 TGM-PS.PLB G:\PCAD\PCAD45\PCAD45E\.

Von der Wahl unabhängige Voreinstellungen sind im Verzeichnis G:\PCAD\PCAD45\.

Von der Wahl abhängige Voreinstellungen sind in Verzeichnissen

G:\PCAD\PCAD45\PCAD45E\ für die Wahl E, betreffend TGM.CTL, TGM.SSF, TGM.MAP.  
 G:\PCAD\PCAD45\PCAD45H\ für die Wahl H, betreffend WKST.CTL, WKST.SSF, WKST.MAP.

**Lötäugen Werkstätte**

%Lötäugen zu den Bauteilen in der Bibliothek wkst.plb (Padstacks)

```
%
% WKST - Special Symbol File
% Version 05. 1993
%
0 * g:\pcad\pad\v65r32.ps %Durchm 1,65/0,80mm Durchkontaktierungen
1 * g:\pcad\pad\c65s32.ps %Durchm 1,65/0,80mm IC's,
2 * g:\pcad\pad\c65r32.ps %Durchm 1,65/0,80mm IC's,
3 * g:\pcad\pad\c65r32.ps %Durchm 1,65/0,80mm IC's,
4 * g:\pcad\pad\c65r32.ps %Durchm 1,65/0,80mm IC's,
5 * g:\pcad\pad\c65s32.ps %Durchm 1,65/0,80mm IC's,
6 * g:\pcad\pad\c65s32.ps %Durchm 1,65/0,80mm IC's,
%7
8 * g:\pcad\pad\c80s39.ps %Durchm 2,03/1,00mm Stecker,
9 * g:\pcad\pad\c80r39.ps %Durchm 2,03/1,00mm Stecker,
10 * g:\pcad\pad\c80r43.ps %Durchm 2,03/1,10mm TO-3 u TOP3-Gehäuse
11 * g:\pcad\pad\c200r125.ps %Durchm 5,10/3,10mm TO-3 - Gehäuse,
12 * g:\pcad\pad\c80s43.ps %Durchm 2,03/1,10mm TOP3 - Gehäuse,
13 * g:\pcad\pad\c120r91m.ps %Durchm 3,30/2,30mm Steckbuchse, Karten-
% halter,
14 * g:\pcad\pad\c98r63m.ps %Durchm 2,50/1,60mm Kartenhalter,
15 * g:\pcad\pad\c80r55m.ps %Durchm 2,50/1,40mm Steckbuchsen klein,
16 * g:\pcad\pad\c280r138.ps %Durchm 7,11/3,50mm
%17
18 * g:\pcad\pad\v158.ps %Durchm ----/4,00mm Abstandshalter,
19 * g:\pcad\pad\c394r236.ps %Durchm 10,0/6,0 mm Buchse f 4mm-Kont
20 * g:\pcad\pad\c112c43.ps % länglich TO-220(T)
%21
```

**Lötäugen TGM**

%Lötäugen (Padstacks) zu den Bauteilen in der Bibliothek tgm.plb

```
%
% TGM - Special Symbol File Version 05. 1993
%
0 * g:\pcad\pad\v39r20.ps %Durchm. 1,0/0,6mm Durchkontaktierungen
1 * g:\pcad\pad\c50s28m.ps %Durchm. 1,27/0,8mm IC's, pin 1, signal
2 * g:\pcad\pad\c50r28m.ps %Durchm. 1,27/0,8mm IC's, signal pins
3 * g:\pcad\pad\c50r28g.ps %Durchm. 1,27/0,8mm IC's, usual ground
4 * g:\pcad\pad\c50r28v.ps %Durchm. 1,27/0,8mm IC's, usual power
5 * g:\pcad\pad\c50s28v.ps %Durchm. 1,27/0,8mm IC's, pin 1, power
6 * g:\pcad\pad\c50s28g.ps %Durchm. 1,27/0,8mm IC's, pin 1, ground
%7
8 * g:\pcad\pad\c55s35m.ps %Durchm. 1,4/1,0mm Stecker, pin 1,
9 * g:\pcad\pad\c55r35m.ps %Durchm. 1,4/1,0mm Stecker,
10 * g:\pcad\pad\c70r43.ps %Durchm. 1,8/1,2mm TO-3 und TOP3-Gehäuse
11 * g:\pcad\pad\c200r125.ps %Durchm. 5,1/3,1mm TO-3 - Gehäuse,
12 * g:\pcad\pad\c70s43.ps %Durchm. 1,8/1,2mm TOP3 - Gehäuse,
13 * g:\pcad\pad\c120r91m.ps %Durchm. 3,3/2,3mm Steckbuchse, Karten-
% halter,
14 * g:\pcad\pad\c98r63m.ps %Durchm. 2,5/1,8mm Kartenhalter,
15 * g:\pcad\pad\c80r55m.ps %Durchm. 2,0/1,4mm Steckbuchsen klein,
16 * g:\pcad\pad\c280r138.ps %Durchm. 7,1/4,2mm
%17
18 * g:\pcad\pad\v158.ps %Durchm. ---/4,0mm Abstandhalter,
%19
20 * g:\pcad\pad\c112c43.ps % länglich TO-220(T),
%21
100 * g:\pcad\pad\c70s43g.ps % Generelle Anmerkung:
101 * g:\pcad\pad\c70s43v.ps % Die jetzt angeführten Padstacks
unterscheiden
102 * g:\pcad\pad\c70r43g.ps % sich von den obigen durch ein "G" bzw. "V".
103 * g:\pcad\pad\c70r43v.ps % Das bedeutet, daß sie im Inneren mittels
104 * g:\pcad\pad\c200r12g.ps % spezieller Lötäugen kontaktiert sind, die
105 * g:\pcad\pad\c200r12v.ps % Bohrungen sind die gleichen wie oben.
106 * g:\pcad\pad\c120r91g.ps % Für "G" und "V" sind die Layer INT1 und
INT2
107 * g:\pcad\pad\c120r91v.ps % vorgesehen.
108 * g:\pcad\pad\c80r55g.ps %
109 * g:\pcad\pad\c80r55v.ps %
```

## Installationshinweise

für die menügeführte Version von PCAD 4.5 auf Einzelarbeitsplätzen.

Der wichtigste Bestandteil dieses Menüsystems ist die Batch-Datei PCAD45.BAT. Die Ausführungen sind für den Ungeübten gedacht. Es scheint daher zweckmäßig, so wenig wie möglich im Ablauf der Batch-Datei PCAD45.BAT zu ändern und die notwendigen Änderungen in der Organisation des PC's durchzuführen.

Es ist sinnvoll, für den Betrieb von PCAD allgemein und speziell für die vorliegende Arbeit in der Datei CONFIG.SYS folgende Eintragungen vorzunehmen:

```
buffers=40
files=40
lastdrive=z
```

Damit ist die Voraussetzung geschaffen, die Laufwerksnamen F:, G: und I: wie am Netz verwenden zu können.

Wenn Sie das Programm PCAD geladen haben, dann haben Sie vermutlich im Laufwerk C:\ das Verzeichnis PCAD mit den Unterverzeichnissen \DRV, \PCAD\EXE und \PCAD\PROJ0 automatisch angelegt. In dieser Ebene legen Sie folgende drei Verzeichnisse an: \PCAD\HILFE, \PCAD\PCAD45 und \PCAD\WORK. Anschließend können Sie die am Netz üblichen Laufwerke als Pseudolaufwerke substituieren, indem Sie auf DOS-Ebene folgende Eingaben schreiben:

```
subst F: C:\PCAD\HILFE
subst G: C:\PCAD\PCAD45
subst I: C:\PCAD\WORK
```

Legen Sie anschließend noch die Verzeichnisse F:\HILFE, G:\PCAD\PAD sowie G:\PCAD\SYM an. Damit sind alle Vorbereitungen getroffen, um das Kopieren von der Diskette zu beginnen.

### Diskette (DSK-349)

Auf der Diskette sind folgende Verzeichnisse vorhanden:

#### Verzeichnisbaum

```
A:\
+--PCAD
+--PAD
+--EXE
+--HILFE
+--PCAD45
+--SYM
+--PCAD45E
+--PCAD45F
+--PCAD45H
+--PCAD45W
+--PRTF
+--PRTW
```

#### Verzeichnis A:\

READ-ME.45

Dieser Text, unformatiert.

#### Verzeichnis A:\PCAD\EXE

```
PCAD45 BAT 2006
ZURUECK BAT 156
MSEPP BAT 3009
```

Kopieren Sie diese drei Dateien in Ihr Verzeichnis C:\PCAD\EXE>. Es bedeuten:

PCAD45.BAT	Ablaufsteuerung der menügeführten Version
ZURUECK.BAT	Diese Batch-Datei enthält alle Schritte, um bei einem fertigen Layout die Leiterbahnen aus den Lötungen zurückzuziehen
MSEPP.BAT	Hilfe-Menü; Hilfestellung bei Problemen mit PCAD

#### Verzeichnis A:\PCAD\HILFE

```
PCAD45 AS 996
PCAD45 ASC 10061
```

```
SEPP1 ASC 5660
SEPP10 ASC 4784
SEPP11 ASC 2223
SEPP2 ASC 3641
SEPP3 ASC 19163
SEPP4 ASC 3387
SEPP8 ASC 1195
SEPP9 ASC 594
MEPCAD45 DAT 2207
MHPCAD45 DAT 2050
TGM DAT 388
FAST ASC 848
```

Kopieren Sie diese Dateien in das Verzeichnis F:\HILFE>.Es bedeuten:

PCAD45.ASC	Diese Datei steht im Hilfe-Menü der Menügesteuerten Version von PCAD 4.5
SEPPXX.ASC	Allgemeine Hinweise zu Problemen mit PCAD von Prof. Melchart
MEPCAD45.DAT	Menüblatt für die externe Fertigung
MHPCAD45.DAT	Menüblatt für die hausinterne Fertigung
TGM.DAT	Titelblatt des TGM
FAST.ASC	Informationen zum Ausdrucken von PCAD-Dateien nach Umwandeln in HP-Dateien

#### Verzeichnis A:\PCAD\PCAD45

```
TGM-A3 SCH 4586
TGM-A4 SCH 4190
TGM FIL 17849
PCAD1 CTL 903
WKST FIL 17850
CONFIG PCB 3246
100X100 PCB 7670
EURO_1 PCB 7970
EURO_2 PCB 8874
IBMPCAT PCB 18726
IBMPCXT PCB 14078
IBMPCXTA PCB 14134
1400 CFG 136
1434 CFG 136
```

Kopieren Sie diese Dateien in Ihr Verzeichnis G:\PCAD\PCAD45. Mit dem Befehl XCOPY /S können Sie auch die darunter liegenden Verzeichnisse samt Inhalt auf einmal mitkopieren.

Es bedeuten:

*.SCH	TGM-Zeichenblätter im Format A3 bzw. A4
*.CTL	Router-Strategie PCAD1, ist eine Voraussetzung zur Benutzung anderer Strategien
*.FIL	Referenzliste (*.FIL-File) zu den im TGM erstellten Bibliotheken
*.PCB	"zugeschnittene" Printplatten verschiedener Größen nach DIN bzw. PC-Einschubkarten
*.CFG	Das ist die Konfiguration für PCPLOTS zur Ausgabe über LPT3 auf einem Post-Script-Drucker bzw. zur Ausgabe auf einem HP-Plotter über LPT2.

Verzeichnis A:\PCAD\PCAD45\PCAD45E

```
TGM APR 6537
PCDRILL CFG 9
PCPHOTO CFG 135
PCPLOTS CFG 135
PDIFIN CFG 84
PDIFOUT CFG 60
TGM CFG 134
TGM CTL 2356
TGM DSN 230
TGM GAP 1915
PADHOLE MAP 563
TGM-PS PLB 46736
TGM SSF 2153
PCDRILL TBL 3828
ME BAT 6326
README TGM
```

Diese Dateien bedeuten:

- \*.APR Aperturliste zum Betrieb des Programmes PCPHOTO, um Gerber-Files anzulegen
- \*.CFG Konfigurationen zu den verschiedenen Programmen von PCAD
- \*.CTL Router-Strategie entsprechend den Konstruktionsrichtlinien am TGM
- \*.DSN Voreinstellung zum Betrieb des Programmes PCGERBER
- \*.GAP Voreinstellung zum Betrieb des Programmes PCGERBER
- \*.MAP beinhaltet Bohrdurchmesser der Lötungen entsprechend dem TGM.SSF
- \*.PLB Diese Teile-Bibliothek enthält die Lötungen des TGM-SSF als Parts mit den Namen PS0.PRT (Durchkontaktierung), PS1.PRT für das Lötage Nr. 1 etc.
- \*.SSF Diese Datei enthält die Zuordnung der Lötungen zu den Pin-Nummern der Bauteile
- \*.TBL enthält die Einstellungen zum Anlegen einer Bohrliste mit dem Programm PCDRILL
- \*.BAT Ablauf des externen Menüs
- \*.TGM Formblatt für die Dokumentation bei externer Fertigung

Verzeichnis A:\PCAD\PCAD45\PCAD45F

```
PCCAPS CFG 75
PCCARDS CFG 87
```

Diese Dateien enthalten Konfigurationen für die Programme zum Erstellen von Schaltungen (PCCAPS) bzw. Printplatten (PCCARDS).

Verzeichnis A:\PCAD\PCAD45\PCAD45H

```
MH BAT 6320
PCDRILL CFG 9
PCPLOTS CFG 135
PDIFIN CFG 84
PDIFOUT CFG 60
WKST CTL 2359
PADHOLE MAP 412
WKST-PS PLB 25138
WKST SSF 1648
PCDRILL TBL 3828
```

Diese Dateien bedeuten:

- MH.BAT Ablauf des internen Menüs
- \*.CFG Konfigurationen zu verschiedenen Programmen von PCAD

- \*.CTL Routerstrategie entsprechend den Richtlinien der NT-Werkstätte
- \*.MAP Liste der Bohrdurchmesser der Lötungen entsprechend WKST.SSF
- \*.PLB Diese Teilebibliothek enthält die Lötungen des WKST.SSF als Parts mit den Namen PS0.PRT, PS1.PRT etc. entsprechend den Lötungennummern der Bauteile.
- \*.SSF Diese Datei enthält die Zuordnung der Lötungen zu den Pin-Nummern der Bauteile
- \*.TBL enthält die Einstellungen zum Anlegen einer Bohrliste

Verzeichnis A:\PCAD\PCAD45\PCAD45W

```
PCCARDS CFG 86
PCCAPS CFG 76
```

Diese Dateien enthalten Konfigurationen für die Programme zum Erstellen einer Schaltung bzw. einer Printplatte.

Verzeichnis A:\PCAD\PCAD45\PRTF

```
TGM PLB 183440
```

TGM.PLB ist die TGM-Bauteil-Bibliothek.

Verzeichnis A:\PCAD\PROJ\PCAD45\PRTW

```
TGM PLB 183440
WKST PLB 171998
```

Dieses Verzeichnis enthält zusätzlich die Werkstätten-Bauteil-Bibliothek.

Verzeichnis A:\PCAD\PAD

```
C112C43 PS C120R91G PS C120R91M PS C120R91V PS
C200R125 PS C200R12G PS C200R12V PS C280R138 PS
C394R236 PS C50R28G PS C50R28M PS C50R28V PS
C50S28G PS C50S28M PS C50S28V PS C55R35M PS
C55S35M PS C65R32 PS C65S32 PS C70R43 PS
C70R43G PS C70R43V PS C70S43 PS C70S43G PS
C70S43V PS C80R39 PS C80R43 PS C80R55G PS
C80R55M PS C80R55V PS C80S39 PS C80S43 PS
C98R63M PS R158 PS V39R20 PS V65R32 PS
```

Kopieren Sie diese Dateien in Ihr Verzeichnis G:\PCAD\PAD>. Diese Dateien sind die Lötungen zu den Special-Symbol-Files TGM.SSF und WKST.SSF.

Verzeichnis A:\PCAD\SYM

```
TGM SLB
WKST SLB
```

In das Verzeichnis G:\PCAD\SYM sind die Symbolbibliotheken TGM.SLB und WKST.SLB zu kopieren.

Falls der Editor von DOS 5.0 nicht vorhanden ist, sind in das Verzeichnis C:\EXE oder C:\PCAD\EXE die Dateien EDIT.COM und QBASIC.EXE zu kopieren!

Ist ein Editor vorhanden, der mit EDIT aufrufbar ist, so kann auch dieser verwendet werden.

## Informationen für die Leiterplattenherstellungs-Firma

Absender: TGM - Wexstraße 19-23, 1200 Wien  
 Abteilungsvorstand: Scheuermann  
 Lehrer:  
 Jahrgang:  
 Gruppe:

Rückfragen: Tel. 331 26 / Kl.

Namen der Gerber-Files:

Printbezeichnung:

Stückzahl:

Basismaterial:

Cu-Stärke

Lötstopp

Zuschnittanweisung:

Blendentabelle:

D-Code	Type	Shape	Size	Lochdurchm.
			mils/mm	mm

1	10	line	round	5/0,13	-
2	11	line	round	10/0,25	-
3	12	line	round	12/0,30	-
4	13	line	round	25/0,64	-
5	14	line	round	50/1,27	-
6	15	line	round	75/1,91	-
7	16	line	round	100/2,54	-
8	17	flash	round	14/0,36	-
9	18	flash	round	60/1,52	-
10	19	flash	square	60/1,52	-
11	70	flash	round	70/1,78	-
12	71	flash	square	70/1,78	-
13	20	flash	round	75/1,91	-
14	21	flash	square	75/1,91	-
15	22	flash	round	50/1,27	-
16	23	flash	round	55/1,40	-
17	24	flash	round	80/2,03	-
18	25	flash	round	85/2,16	-
19	26	flash	round	90/2,29	-
20	27	flash	round	39/0,99	0,6
21	28	flash	square	50/1,27	0,8
22	29	flash	round	50/1,27	0,8
23	72	flash	square	55/1,40	1,0
24	73	flash	round	55/1,40	1,0
25	30	flash	round	70/1,78	-
26	200	flash	round	200/5,08	-
27	32	flash	square	70/1,78	1,2
28	33	flash	round	120/3,05	2,3
29	34	flash	round	98/2,49	1,8
30	35	flash	round	80/2,03	1,4
31	36	flash	round	280/7,11	4,2
32	37	flash	round	158/4,01	-
33	38	flash	round	112/2,84	-
34	39	flash	round	100/2,54	-
35	40	flash	square	100/2,54	-
36	41	flash	square	110/2,79	-
37	42	flash	square	120/3,05	-
38	43	flash	round	200/5,08	3,1
39	44	flash	round	340/8,64	-
40	45	flash	round	316/8,03	4,0
41	46	flash	square	56/1,42	-
42	47	flash	round	56/1,42	-
43	48	flash	square	90/2,29	-
44	49	flash	round	90/2,29	-
45	50	flash	square	32/0,81	-
46	51	line	round	39/0,99	-
47	52	line	round	118/3,00	-
48	53	line	round	197/5,00	-
49	54	flash	square	60/1,52	-
50	55	flash	round	60/1,52	-
51	56	flash	square	65/1,65	-
52	57	flash	round	65/1,65	-
53	58	flash	round	80/2,03	-
54	59	flash	round	210/5,33	-
55	60	flash	square	80/2,03	-
56	61	flash	round	130/3,30	-
57	62	flash	round	108/2,74	-
58	63	flash	round	90/2,29	-
59	64	flash	round	290/7,37	-
60	65	-	-	-	-
61	66	line	round	15/0,38	-
62	67	line	round	20/0,51	-
63	68	line	round	30/0,76	-
64	69	line	round	40/1,02	-
65(69)	74	line	round	60/1,52	-
66(70)	75	line	round	80/2,03	-

## PCAD45.BAT

```
@echo off
subst i: c:\pcad\work > nul
subst g: c:\pcad\pcad45 > nul
subst f: c:\pcad\hilfe > nul
cls
rem copy g:\config\%user%\*.* > nul          netzbedingt
rem del init.bat
i:
copy c:\pcad\drv.sys > nul
cls
be f:\hilfe\tgm.dat
cls
echo.
echo          LEGEN SIE IHR PROJEKTVERZEICHNIS AN
echo          z.B.: 3AN, Netzgerät,...
echo          König/Kraus/Zehetner
echo.
what s "Bitte geben Sie den Namen des Projektverzeichnisses an!"
IF "%what%"==" " GOTO END

I:
IF NOT EXIST I:\%what%\*.* md I:\%what%      Umstieg auf das Arbeitsverzeichnis.
CD %what%
echo.
echo.
echo          Es werden diverse Voreinstellungen in Ihr
echo          Arbeitsverzeichnis kopiert.
echo.
echo.
echo.
Copy g:\PCAD\pcad45\*.* >nul
what s " Fertigung im HAUS oder EXTERN. (H/E) ? "eEhH
IF %what%==H goto H
IF %what%==h goto H
IF %what%==E goto E
IF %what%==e goto E

:H
echo.
echo.
echo          Es werden WKST.CTL und WKST.SSF in Ihr
echo          Arbeitsverzeichnis kopiert.
copy g:\pcad\pcad45\pcad45h\*.* >nul
IF exist me.bat del me.bat
goto arbeit1

:E
echo.
echo.
echo          Es werden TGM.CTL und TGM.SSF in Ihr
echo          Arbeitsverzeichnis kopiert.
copy g:\pcad\pcad45\pcad45e\*.* >nul
If exist mh.bat del mh.bat
goto arbeit2

REM :arbeit                                     Hier sind mögliche Alternativen
rem echo.                                       vorgesehen.
rem echo.
rem what s " FTKL- oder Werkstättenunterricht. (F/W) ? " FWfw
rem IF %what%==F copy g:\pcad\pcad45\pcad45f\*.* >nul
rem if %what%==f copy g:\pcad\pcad45\pcad45f\*.* >nul
rem IF %what%==W copy g:\pcad\pcad45\pcad45w\*.* >nul
rem if %what%==w copy g:\pcad\pcad45\pcad45w\*.* >nul
rem IF exist MH.bat mh.bat
rem IF exist ME.bat me.bat
rem :END
rem cls

:arbeit1                                       Aufruf des Menüs für die
copy g:\pcad\pcad45\pcad45w\*.* >nul          hausinterne Fertigung.
if exist mh.bat mh.bat

:arbeit2                                       Aufruf des Menüs für die
copy g:\pcad\pcad45\pcad45f\*.* >nul          externe Fertigung.
if exist me.bat me.bat

:END
cls
```

**MH.BAT, ME.BAT**

```

ECHO OFF
REM *****
REM MENÜPROGRAMM - Aufruf mit MH - Folgende Hilfsprogramme
    erforderlich:
REM  WHAT.COM, BE.EXE
REM *****
:beg
be f:\hilfe\mhpcad45.dat    Damit wird das Bildschirm-
echo.                      menu aufgerufen.
echo.
what s"    E I N G A B E : "0123456789
IF %what%==0 goto 0
IF %what%==1 goto 1
IF %what%==2 goto 2
if %what%==3 goto 3
if %what%==4 goto 4
if %what%==5 goto 5
if %what%==6 goto 6
if %what%==7 goto 7
if %WHAT%==8 goto 8
if %what%==9 goto 9
if %what%==10 goto 10
IF %what%==11 goto 11
if %what%==12 goto 12
if %what%==13 goto 13
if %what%==14 goto 14    Die Zeile 14 ist im Menu ME.BAT
                        markiert.
REM  if %what%==15 goto 15 Diese Zeilen sind im Menu MH.BAT
                        unwirksam.
REM  if %what%==16 goto 16
REM  if %what%==17 goto 17
    if %what%==18 goto 18
    if %what%==19 goto 19
goto beg
:0
cls
ECHO.
ECHO.
ECHO.
ECHO A .. Wollen Sie Informationen zu PCAD V - 4.5?
ECHO    Zusammengestellt von Koll. Melchart
ECHO    in den PC-NEWS veröffentlicht.
ECHO.
ECHO.
ECHO B .. Wollen Sie Informationen zur menuegeführten Version
ECHO    von PCAD, in der Sie gerade arbeiten?
ECHO.
ECHO.
ECHO C .. Wollen Sie Informationen zum Ausdrucken
ECHO    von Dateien in PCAD?
ECHO.
ECHO.
what s " Wählen Sie A/B/C ! " ABCabc
if %what%==A goto A0
if %what%==a goto A0
if %what%==B goto B0
if %what%==b goto B0
if %what%==C goto C0
if %what%==c goto C0
:A0
    call msepp
    cls
    goto beg
:B0
    edit f:\hilfe\pcad45.asc
    cls
    goto beg
:C0
    edit f:\hilfe\fast.asc
    cls
    goto beg
:1
cls
ECHO.
ECHO.
what s " Neue Schaltung erstellen. (J/N) ? " JNjn
if %what%==J goto J1
if %what%==j goto J1
if %what%==N goto N1
if %what%==n goto N1
:J1
    pccaps -q -r
    goto beg
:N1
    CLS
    ECHO.
    ECHO.
    what s" Geben Sie den Namen Ihrer Schaltung ein! "
    pccaps -q -r %what%
    goto beg
:2

```

```

cls
ECHO.
ECHO.
what s " Geben Sie den Namen Ihrer Schaltung ein! "
set sch=%what%
if exist %sch%.nlt goto del
pcnodes %sch%
goto beg
:del
    del %sch%.nlt
    pcnodes %sch%
    goto beg
:3
PCLINK -q
goto beg
:4
PCFORM -q
goto beg
:5
cls
ECHO.
ECHO.
ECHO A .. Wollen Sie die Schaltung überprüfen (PCERC)?
ECHO.
ECHO.
ECHO B .. Wollen Sie das Layout überprüfen (PCDRC)?
ECHO.
ECHO.
ECHO C .. Wollen Sie Netzlisten vergleichen (PCNLC)?
ECHO.
ECHO.
what s "Wählen Sie A/B/C ! " ABCabc
if %what%==A goto A5
if %what%==a goto A5
if %what%==B goto B5
if %what%==b goto B5
if %what%==C goto C5
if %what%==c goto C5
:A5
    PCERC -q
    goto beg
:B5
    PCDRC -q
    goto beg
:C5
    PCNLC -q
    goto beg
:6
cls
ECHO.
ECHO.
what s " Wollen Sie das WKST.FIL verwenden? (J/N) " JNjn
if %what%==J goto J6
if %what%==j goto J6
if %what%==N goto N6
if %what%==n goto N6
:J6
    cls
    edit WKST.FIL
    goto beg
:N6
    cls
    what s " Geben Sie den Namen für Ihr *.FIL-File ein! "
    cls
    edit %what%.fil
    goto beg
:7
PCPACK -q -r
goto beg
:8
PCPLACE -q
goto beg
:9
cls
ECHO.
ECHO.
what s " Neue Printplatte erstellen. (J/N) ? " jNn
if %what%==J goto J9
if %what%==j goto J9
if %what%==N goto N9
if %what%==n goto N9
:J9
    pccards -q -r
    goto beg
:N9
    CLS
    ECHO.
    ECHO.
    what s" Namen Ihrer Datei mit Extension ein! "
    pccards -q -r %what%
    goto beg
:10

```

```

PCROUTE
goto beg
:11
cls
echo.
echo.
echo ACHTUNG:
echo PCDRILL liefert Koordinaten in 0.1 mil - Einheiten!
echo.
echo.
pause
pcdrill -q -r
goto beg
:12
cls
ECHO.
ECHO.
ECHO A .. Änderungen im *.PCB gegenüber der *.SCH
ECHO betreffend Pins in die *.SCH eintragen (PCBACK)?
ECHO.
ECHO.
ECHO B .. Andere Änderungen im *.PCB gegenüber der *.SCH
ECHO in die *.SCH eintragen (PCECO)?
ECHO.
ECHO.
what s "Wählen Sie A/B ! " ABab
if %what%==A goto A12
if %what%==a goto A12
if %what%==B goto B12
if %what%==b goto B12
:A12
PCBACK -q
goto beg
:B12
PCECO -q
goto beg
:13
cls
echo.
echo.
echo A .. Lokal auf einem Seikosha-Drucker ausgeben?
echo Umwandlung eines *.PLT - Files in ein *.HP - File.
echo.
echo.
echo B .. Über das Netz auf einem Postscript-Drucker
echo ausgeben?
echo (Gültig im Saal 1400)
echo.
echo.
echo C .. Wollen Sie über das Netz auf einem Canon-Drucker
echo ausgeben?
echo (Gültig in den Sälen 1131, 1434 und 1438)
echo.
echo.
echo D .. Wollen Sie über das Netz auf einem HP-Plotter
echo ausplotten?
echo (Gültig in den Sälen 1434 und 1438)
echo.
echo.
what s "Wählen Sie A/B/C/D ! " aAbBcCdD
if %what%==a goto A13
if %what%==A goto A13
if %what%==b goto B13
if %what%==B goto B13
if %what%==c goto C13
if %what%==C goto C13
if %waht%==d goto D13

if %waht%==D goto D13
:A13
Markierungen je nach zur Verfügung
stehenden Geräten.
goto beg
:B13
PCPLOTS -q -c 1400 -r
goto beg
:C13
rem cls
rem echo.
rem echo.
rem what s " Geben Sie den Namen Ihres *.PLT - Files an ! "
rem PCP %what%
goto beg
:D13
cls
PCPOLTS -q -c 1434 -r
goto beg
:14
cls
ECHO.
ECHO.
what s" Geben Sie den Namen Ihrer Datei mit Extension ein! "
ZURUECK %what%
goto beg
:15
cls
PCPHOTO -q
goto beg
:16
cls
PCGERBER
goto beg
:17
edit readme.tgm
goto beg
:18
nc
goto beg
:19
ECHO OFF
i:
cls
echo.
echo.
echo *****
echo ** BETRIEBSSYSTEM **
echo *****
echo ** Zurück ins Menue **
echo ** bitte MH eingeben!! **
echo *****
echo\
goto 00
:00

*****
** Viel Spaß **
** und **
** gutes Gelingen **
** **
** wünscht **
** Uwe Kraus **
***** □

```

- \* Origin: Ich habe sogar ohne Bier einen schoenen Koerper!!!
- \* Origin: If anything can go wrong, it will. (2: 310/15.14)
- \* Origin: Is doch eh alles nur Schrotty!! (2: 2407/910.7)
- \* Origin: It is forbidden to climb the pyramids (2: 301/708.9)
- \* Origin: It's not a Virus - it's WINDOWS. .... (2: 245/36.23)
- \* Origin: Jedes Haus faellt einmal um!?! (2: 313/14.37)
- \* Origin: Jetti isn't only a legend. ... (2: 310/1.16)
- \* Origin: Just another useless pointsystem (2: 316/3.38)
- \* Origin: Kaufe den ersten 586iger. Angebote an mich. (GH) (RA 2: 244/40.114)
- \* Origin: Kinder betet - Vater loetet ... (2: 249/106.4)
- \* Origin: Krenn bringt mich zum Weinen! (2: 313/2.14)
- \* Origin: Langsam wachst ma z' am (2: 317/2.27)