



Elektronik Grundlagenpraktikum

1.Semester / Wintersemester 1998/99

Abt. Technische Informatik

Gerätebeauftragter

Dr. rer.nat. Hans-Joachim Lieske

Tel.: [49]-0341-97 32213

Zimmer: HG 05-22

e-mail: lieske@informatik.uni-leipzig.de

4. Praktikumskomplex

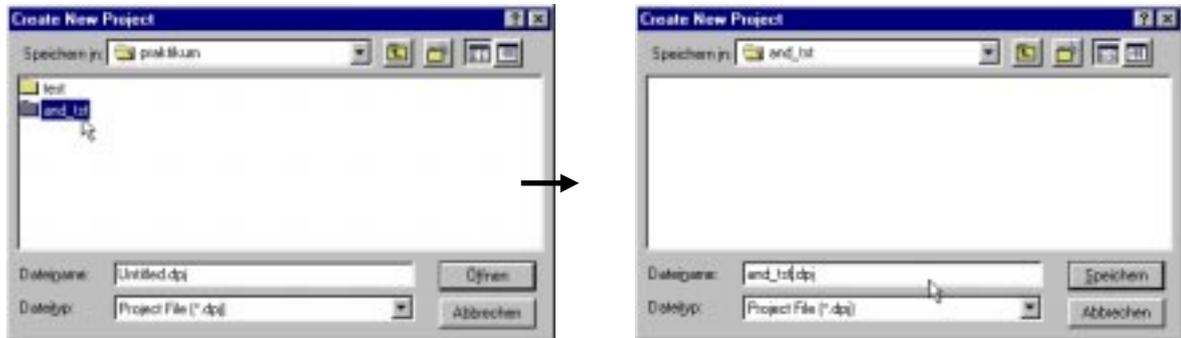
Kurzdokumentation zur Vantis-Software für MACH-Schaltkreise (am Beispiel eines AND-Gatters)

1. Festlegung des Projektes

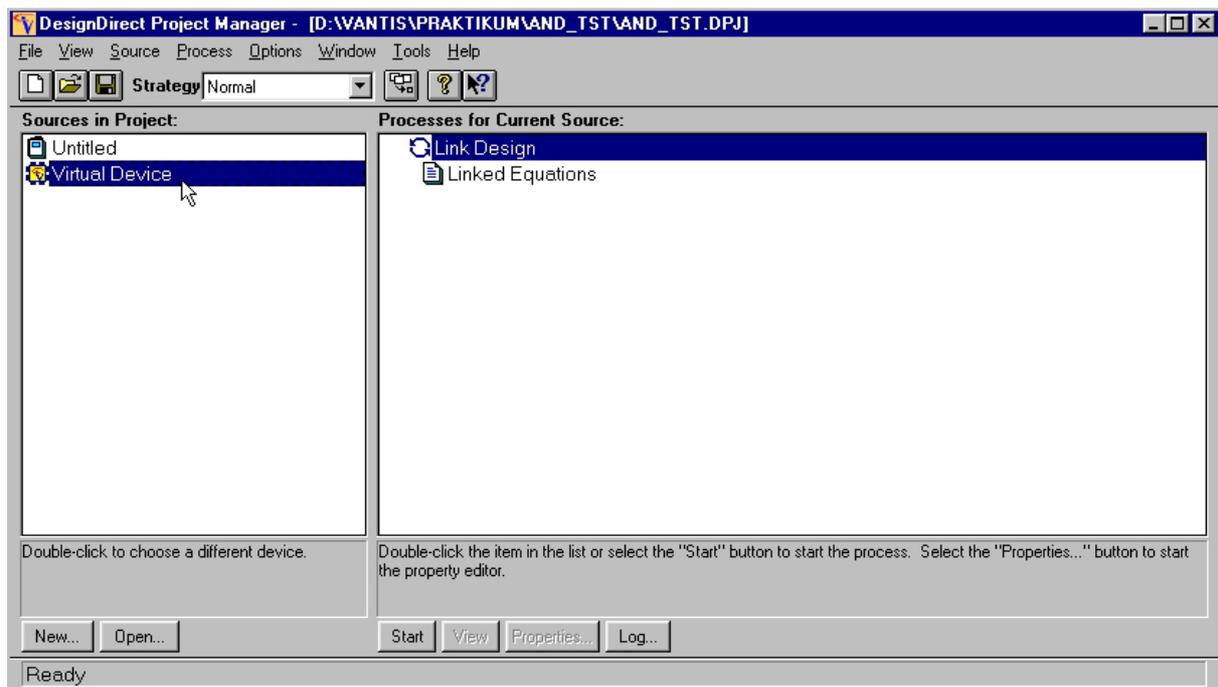
Nach dem Start der Vantis Design Direct - CPLD Software wird als erstes ein Projekt angelegt.

„File -> New Project...“

Es empfiehlt sich, vorher ein neues Verzeichnis für die Speicherung der Projektdaten anzulegen, da während der Entwicklung eines Projektes über 30 Dateien anfallen können.

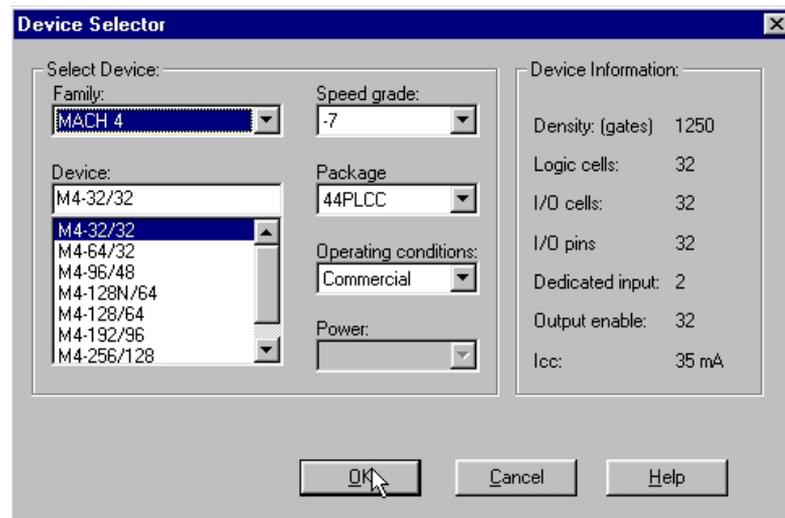


Wenn Sie das Projekt erfolgreich anlegen konnten und die Lizenzierung der Software einwandfrei funktioniert, sollte sich Ihnen nun das folgende Bild bieten.

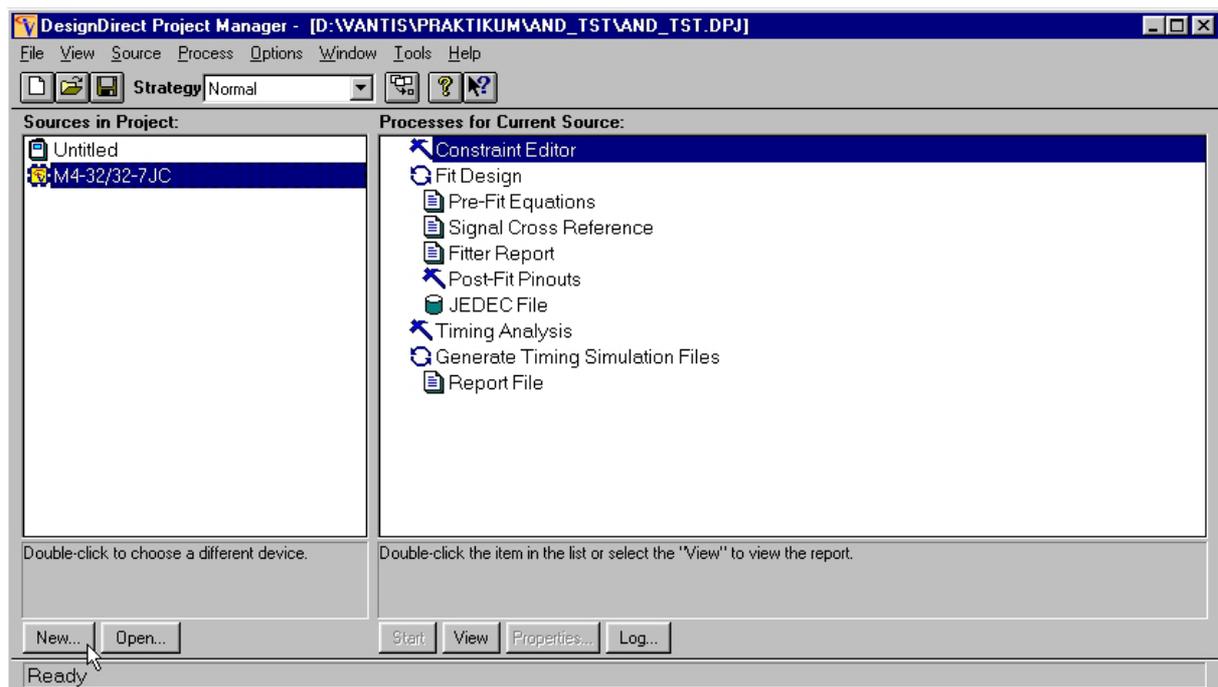


2. Festlegung des Mach-Device

Nachdem wir das Projekt angelegt haben, müssen wir das zu verwendende Mach-Device festlegen. Das benötigte Dialogfeld öffnet sich durch Doppelklick auf die Zeile in „Sources in Project“ mit dem gelben Prozessor-Icon und der Beschriftung „Virtual Device“.

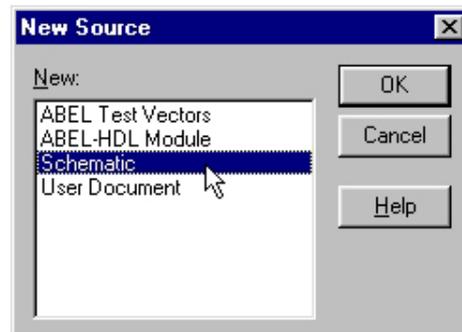


Nachdem Sie die in der Abbildung gezeigten Einstellungen vorgenommen haben, quittieren Sie diesen Dialog mit „OK“ und die nachfolgende Warnung mit „Yes“. Anschließend sollte der Projektmanager folgendes Bild zeigen.

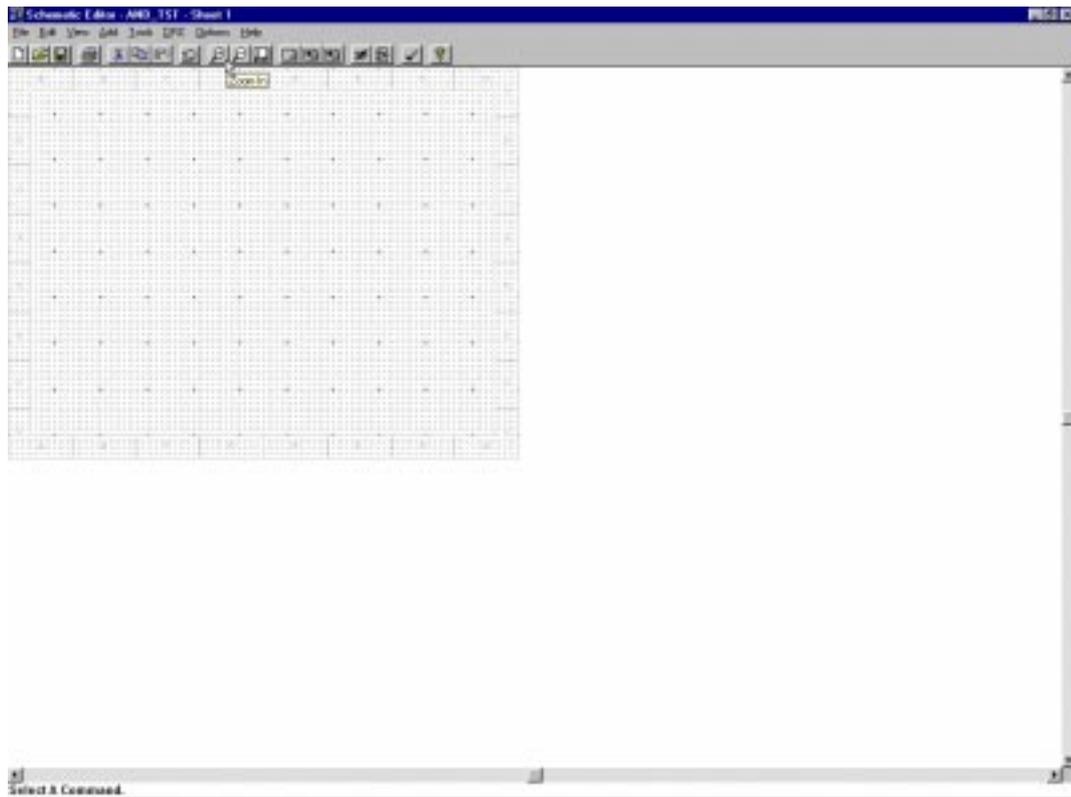


3. Schaltplanentwurf (schematisch)

Wir haben nun die nötigen Vorbereitungen getroffen und wollen jetzt endlich einen Schaltplan entwerfen. Dafür wählen wir nach Betätigung des „New...“ - Buttons unten links, die Option „Schematic“ und bestätigen den Dialog mit „OK“.



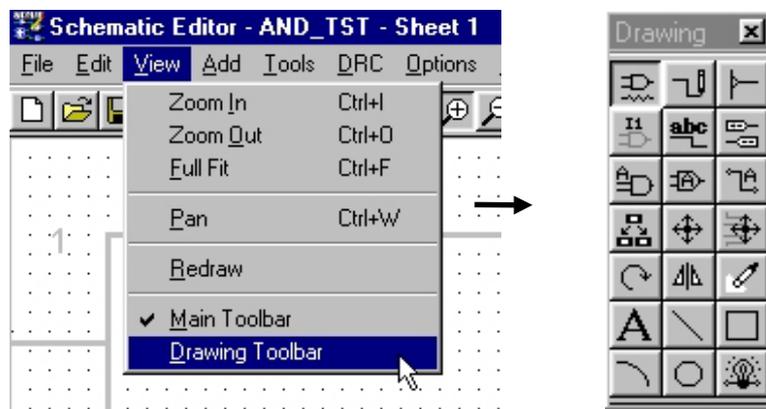
Daraufhin sollte sich der „Schematic Editor“ öffnen und sich mit der Bitte um die Eingabe eines Dateinamens für den zu erstellenden Schaltplan an Sie wenden. Nachdem Sie der Bitte nachgekommen sind, können Sie mit der Konstruktion der Schaltung beginnen. Meist ist es sinnvoll vorher noch etwas in den Plan hinein zu „zoomen“, um ihn besser bearbeiten zu können.



Über die Menüoption

„View -> Toolbar“

aktivieren Sie die Toolbar, welche die Erstellung des Projektes erleichtern soll.

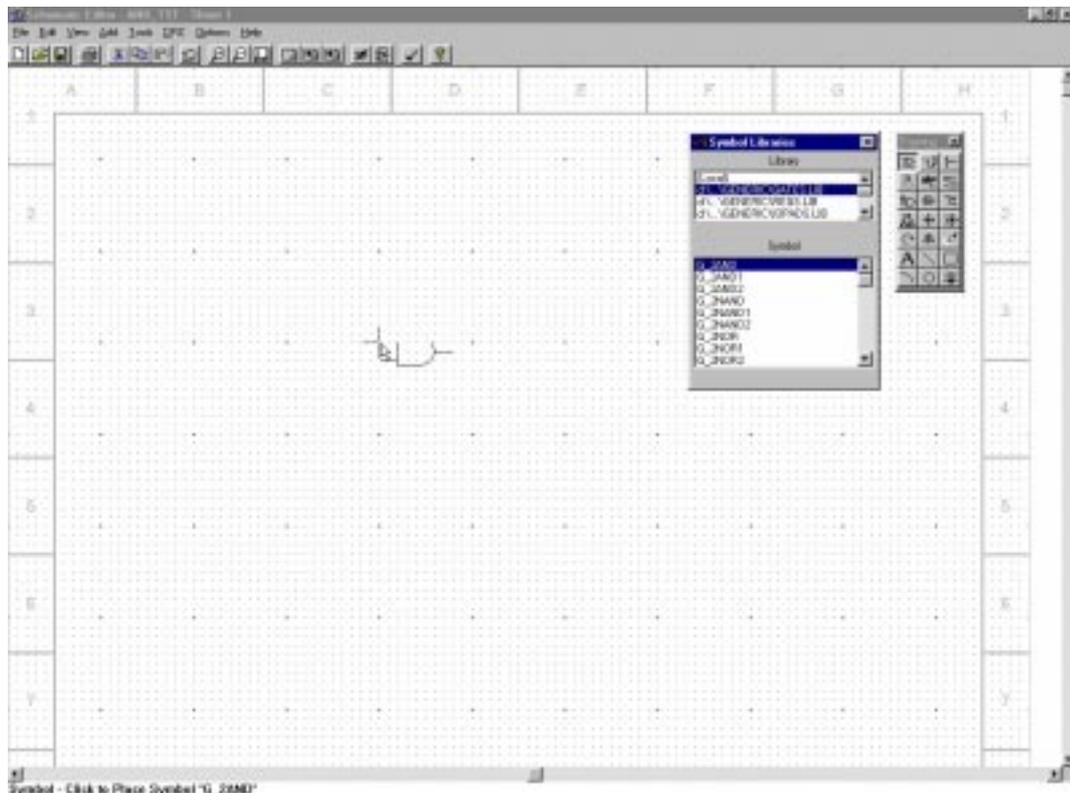


3.1. Platzieren der Gatter

Als erstes positionieren Sie die gewünschten Schaltsymbole. Mit

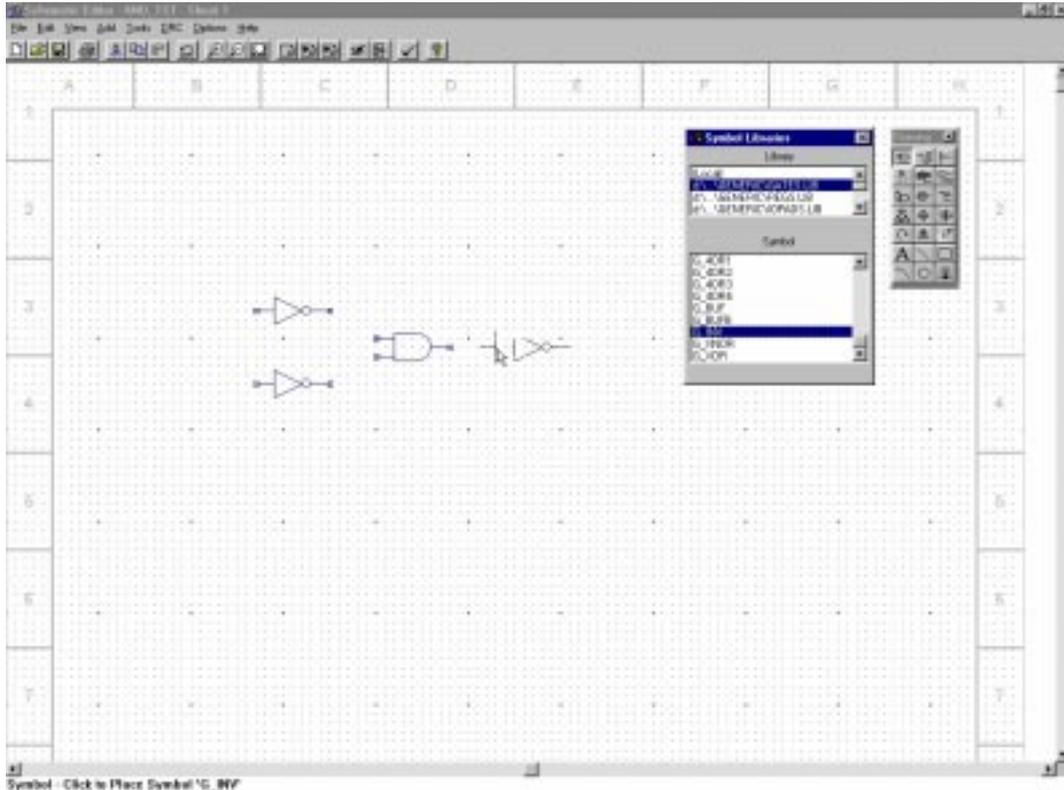
„Add -> Symbol...“ oder „F2“ oder 

öffnet sich der „Symbol Libraries“ - Dialog. Wählen Sie die „gates.lib“-Library und das Symbol G_2AND (einfaches UND-Gatter mit 2 Eingängen) und platzieren Sie dies auf der Arbeitsfläche.



An dieser Stelle muß darauf hingewiesen werden, daß sich die E/A's auf dem Board LOW-AKTIV verhalten. Um ein gewohntes Schaltverhalten zu erzielen, müssen alle Ein- und Ausgänge negiert werden.

Wählen Sie dazu das Symbol „G_INV“ und platzieren Sie jeweils eins für jeden Ein- und Ausgang in Ihrer Schaltung.



3.2. Vernetzen

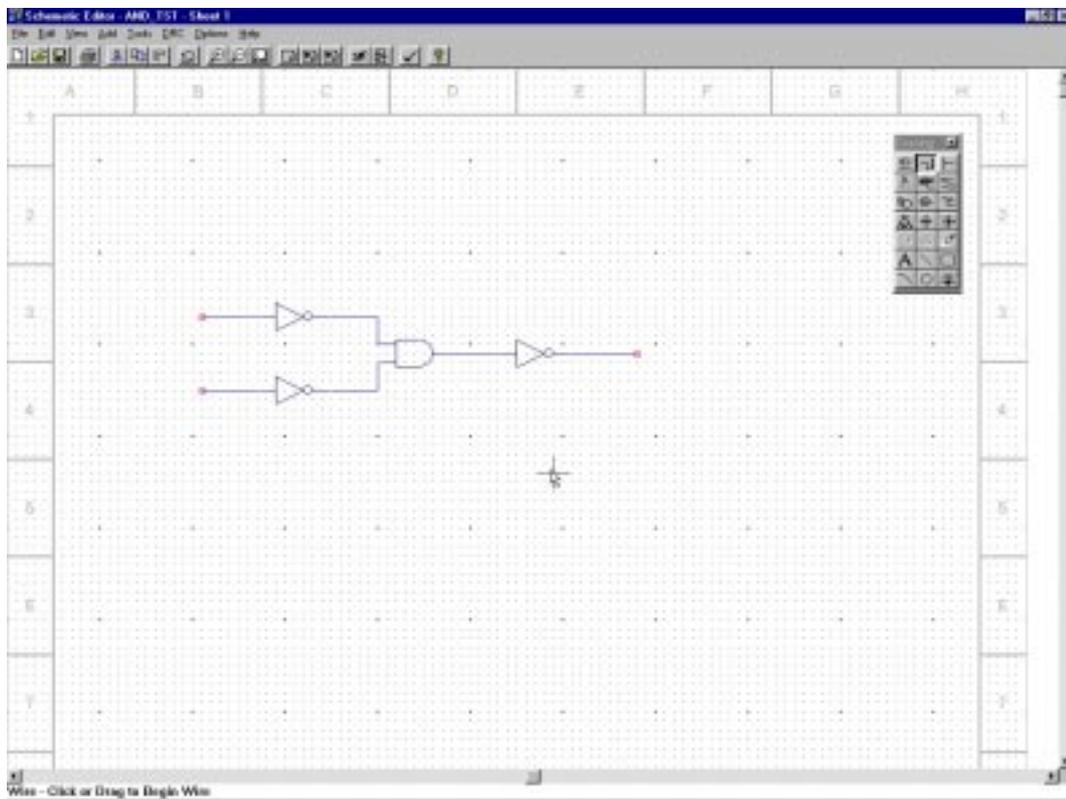
Im nächsten Schritt müssen die Gatter miteinander vernetzt werden. Mit

„Add -> Wire“ oder „F3“ oder 

sollte uns dies gelingen.

Wählen sie durch Drücken der linken Maustaste die beiden Pins, welche sie verbinden möchten. Liegen die beiden Pins nicht in der gleichen Vertikalen oder Horizontalen, muß die linke Maustaste des öfteren betätigt werden.

Jetzt müssen Sie noch jeweils eine Leitung von den Ein- und Ausgängen der Schaltung ein Stück ins Leere ziehen. Am gatterfreiem Ende sollten nun kleine rote Quatrare erscheinen. Diese werden später für die Festlegung der Schaltungs-E/A's benötigt. Waren Sie erfolgreich, sollte sich Ihnen in etwa das folgende Bild darstellen.



3.3. Beschriftung von Gattern und Netzen

Damit die Schaltung später compiliert werden kann, müssen mindestens die Schaltung-E/A's beschriftet werden.

Der Ordnung halber sollte man aber auch die Gatter beschriften. Läßt man die Gatterbeschriftung weg, werden beim Speichern des Planes alle Gatter automatisch durchnummeriert und bezeichnet. Dies dient nicht unbedingt der Übersichtlichkeit.

Die Möglichkeit zum Beschriften der Gatter erhält man über

„Add -> Instance Name“ oder „“

und die Möglichkeit zum Beschriften der Netze über

„Add -> Net Name“ oder „F4“ oder „“

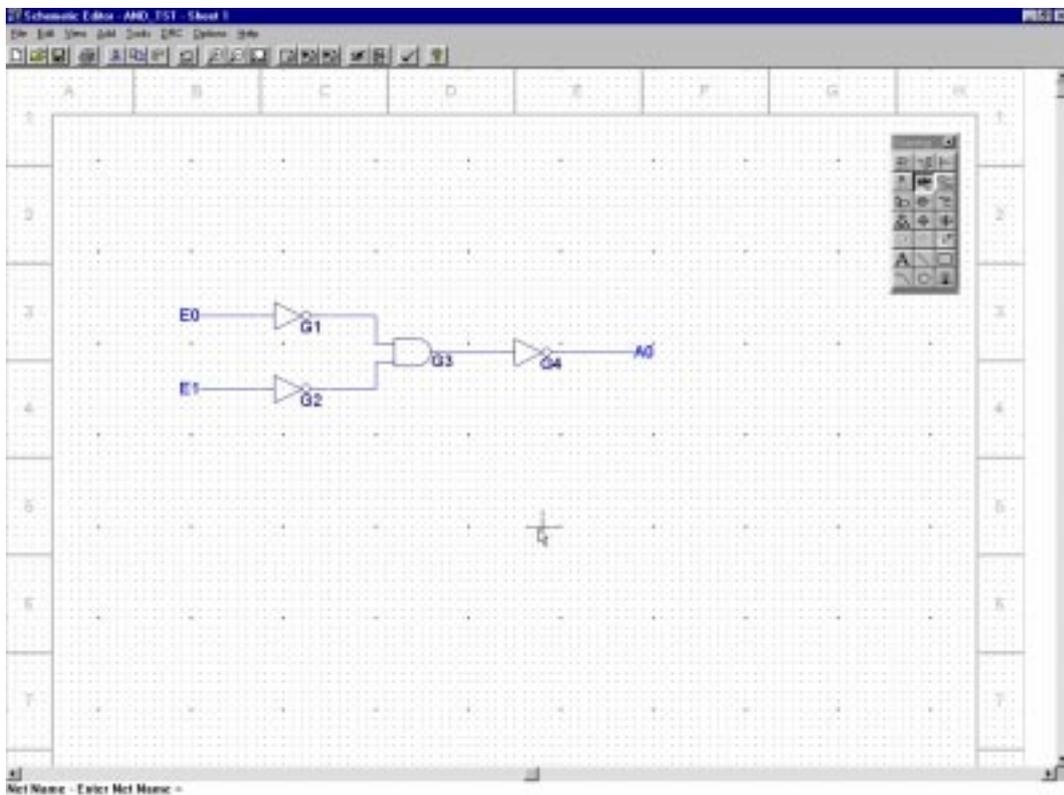
Geben Sie nun den gewünschten Namen ein und bestätigen Sie ihn mit „ENTER“.

Klicken sie nun mit der rechten Maustaste auf das Objekt, welches Sie benennen möchten.

Die Beschriftung sollte nun neben dem Objekt erscheinen.

Hinweis: Wenn Sie die Netze bezeichnen, welche für die Ein- oder Ausgabe vorgesehen sind, so klicken Sie bitte direkt auf die kleinen roten Quadrate.

Eine ordentliche Beschriftung sollte wie folgt aussehen.



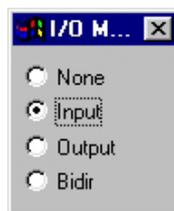
3.4. Festlegung der Ein- und Ausgänge

Als Letztes müssen wir nur die Ein- und Ausgänge mit Hilfe von

„Add -> I/O Marker“ oder „Alt+M“ oder „“

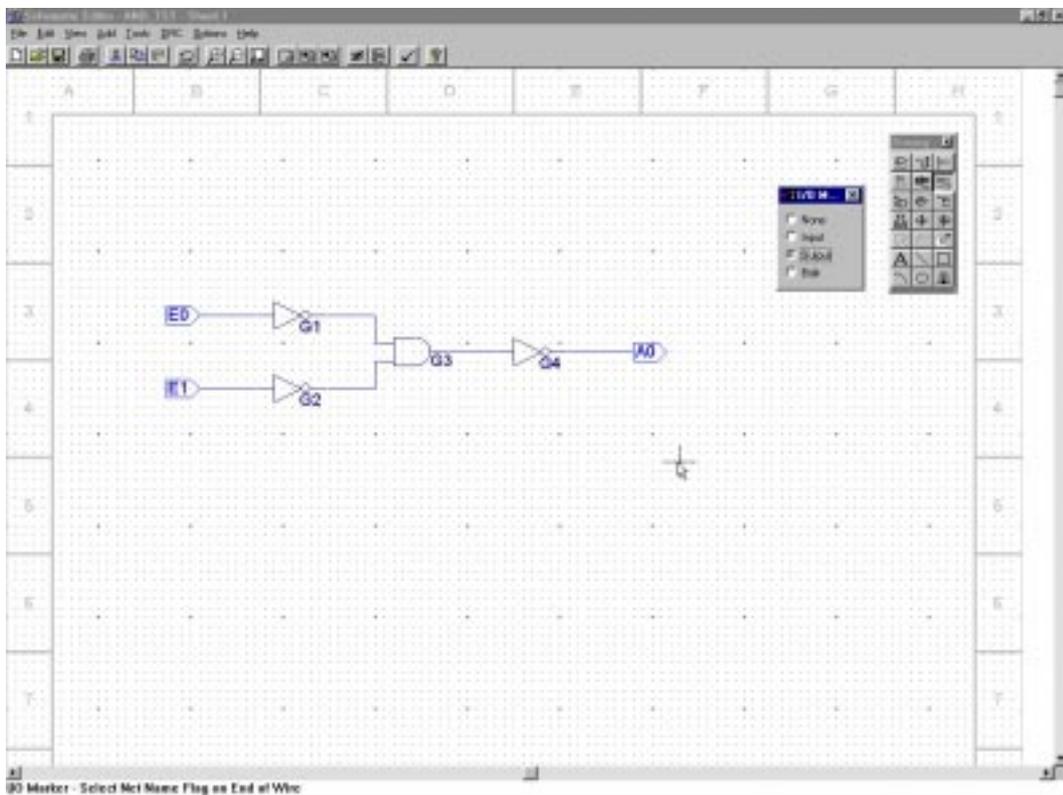
festlegen.

Es öffnet sich Ihnen der folgende Dialog:



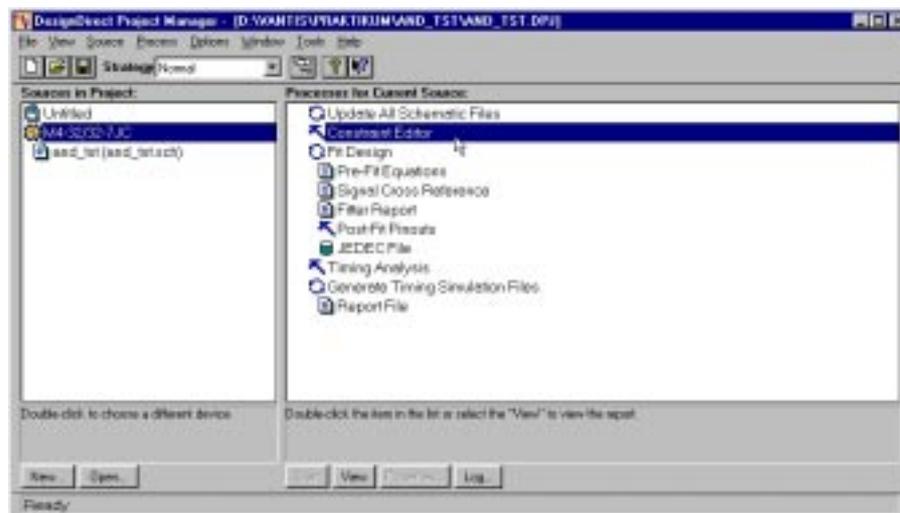
Aktivieren Sie den Radiobutton „Input“ und umrahmen Sie die einzelnen Eingänge der Schaltung indem Sie die linke Maustaste gedrückt halten. Um den Eingang sollte sich nun ein kleines Fünfeck zu erkennen geben. Haben Sie alle Eingänge auf diese Weise zugewiesen, so aktivieren Sie den Radiobutton „Output“ und wiederholen diesen Vorgang für alle Ausgänge.

Das folgende Bild zeigt einen vollständigen Schaltplan.

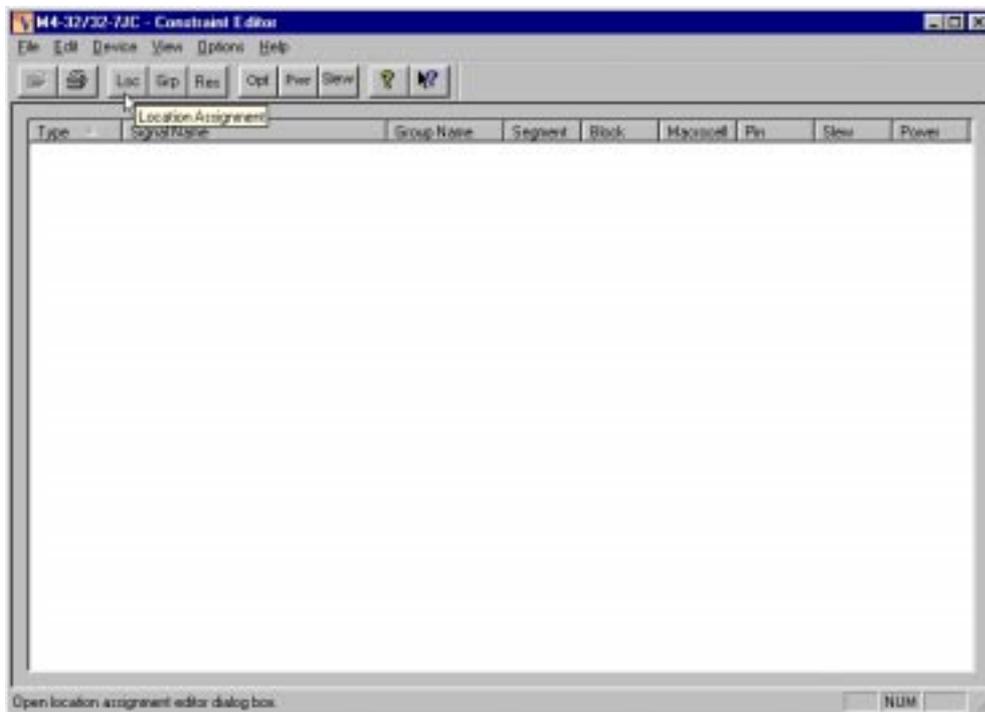


Sie können den Plan jetzt speichern und den „Schematic Editor“ schließen.

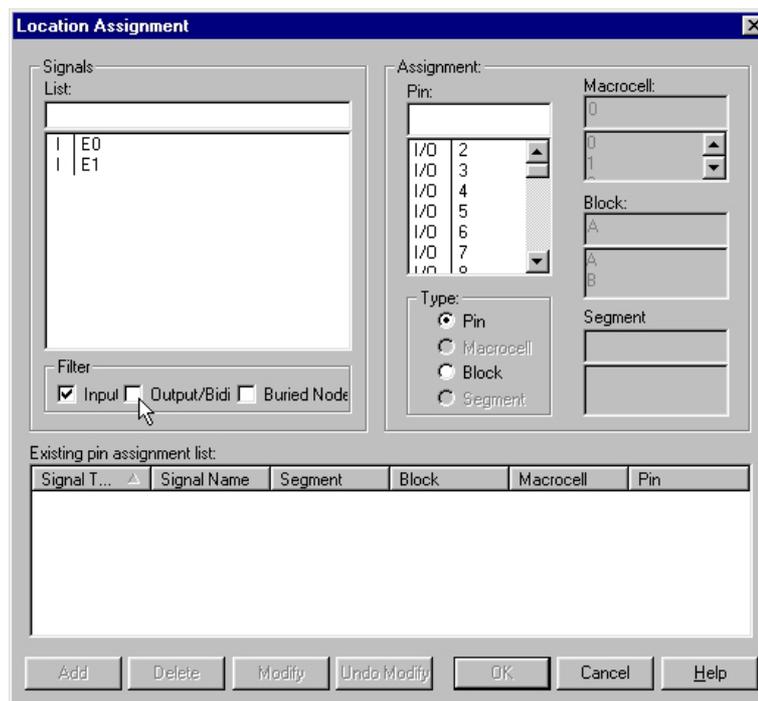
4. Festlegung Demo Board Ein- und Ausgänge



Doppelklicken Sie nun auf die Zeile „Constraint Editor“ im Projektmanager. Nach einem kurzen Übersetzungsprozeß öffnet sich der „Constraint Editor“.



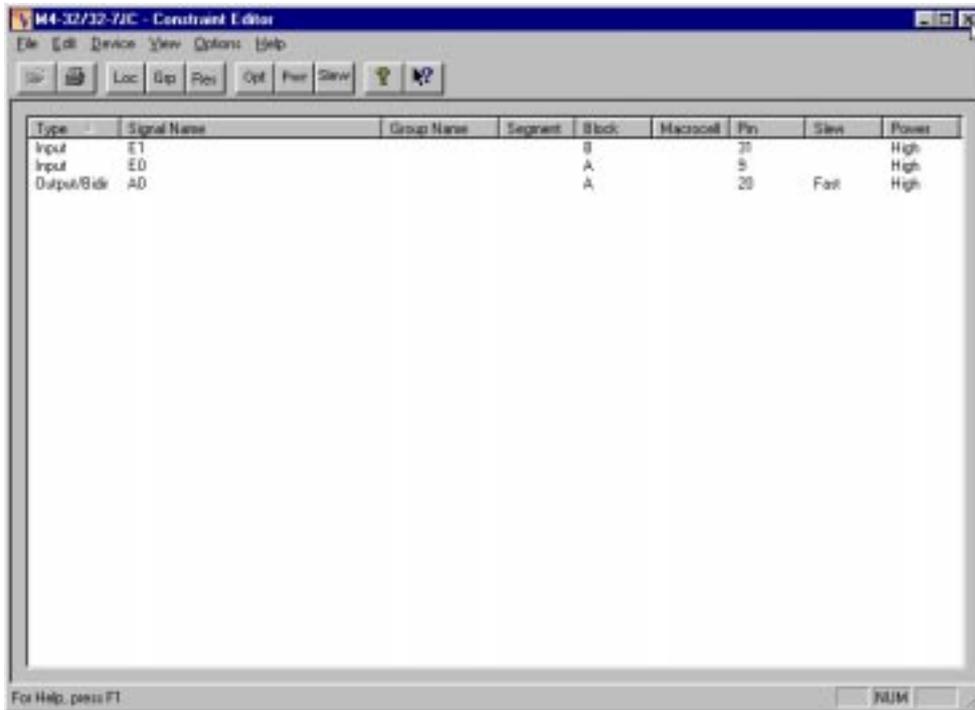
Klicken Sie nun mit der linken Maustaste auf den Button „LOC“ um die Pinzuweisungen festzulegen. Aktivieren Sie in dem darauffolgendem Dialog die Checkbox „Output/Bidir“, damit Sie auch die Belegung der Ausgänge definieren können.



Weisen Sie dem Pin 9 das Signal E0 (E0,9) zu, indem Sie „E0“ in der „Signal List“ und „I/O | 9“ in der „Pin“ Liste aktivieren und diese Auswahl mit dem Button „add“ manifestieren. Wiederholen Sie dies mit (E1,31) und (A0,20).

Wie solche Zuweisungen zustande kommen entnehmen Sie bitte dem Anhang. Haben Sie alle Zuweisungen vorgenommen, so beenden Sie diesen Dialog durch drücken des „OK“ Buttons.

Der „Constraint Editor“ sollte nun folgende Tabelle für Sie bereithalten.

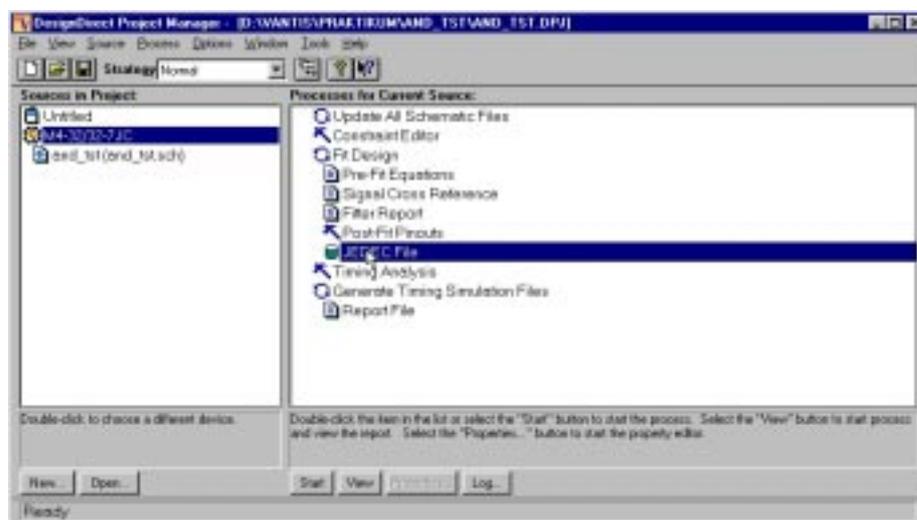


Type	Signal Name	Group Name	Segment	Block	Macrocell	Pin	Slew	Power
Input	E1			B		21		High
Input	E0			A		5		High
Output/Bidir	A0			A		20	Fast	High

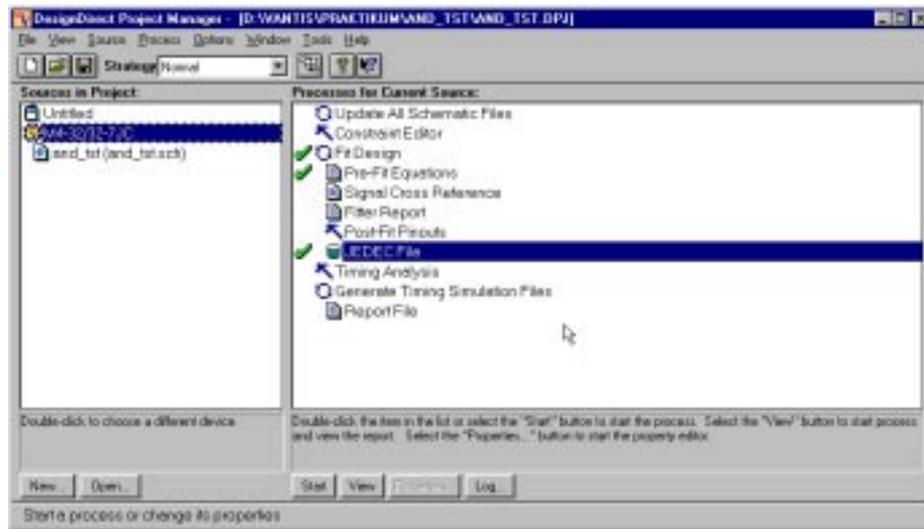
5. Codegenerierung

Schließen sie den „Constraint Editor“ und starten Sie die Codegenerierung für Ihre Schaltung durch Doppelklick auf die Zeile „JEDEC File“ oder über

„Process -> Start“



Nach erfolgreicher Übersetzung zeigt sich das folgende Bild.



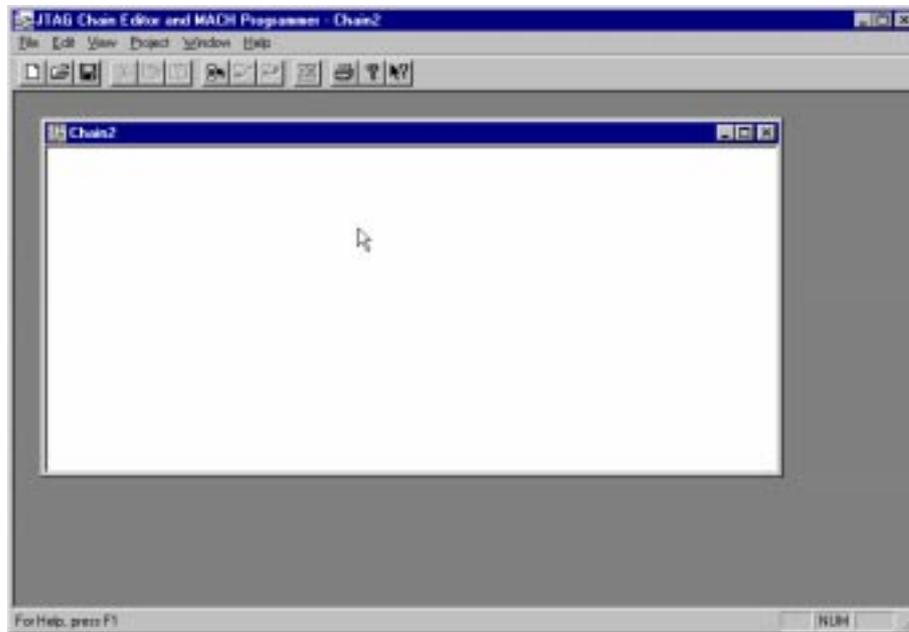
Sie können den Projektmanager jetzt schließen.

6. Schreiben Ihrer Schaltung auf den Mach4 – Schaltkreis.

Zum Schreiben der Schaltung öffnen Sie „VantisPRO“. Mit

„File -> New“ oder „Strg+N“

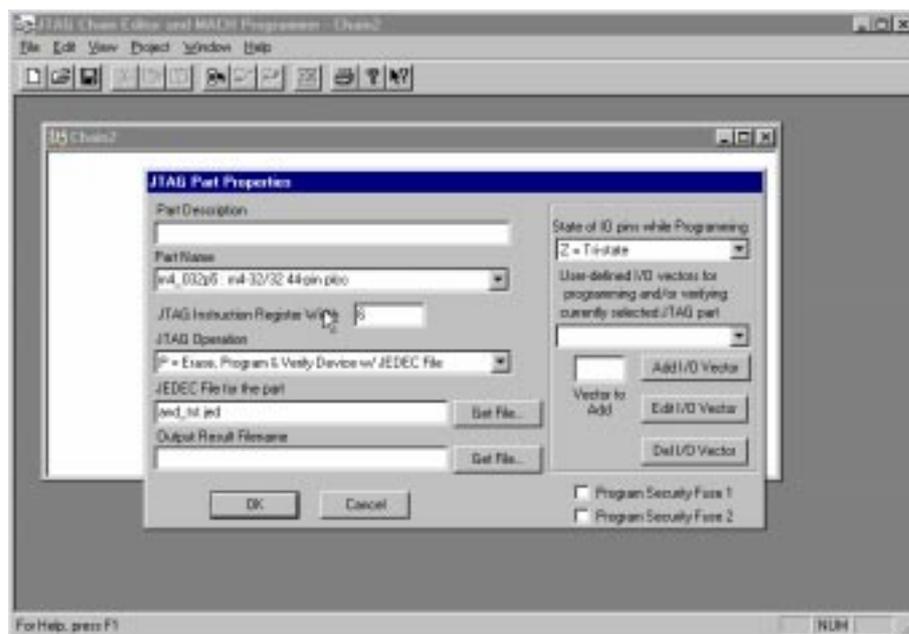
legen Sie ein neues Projekt an.



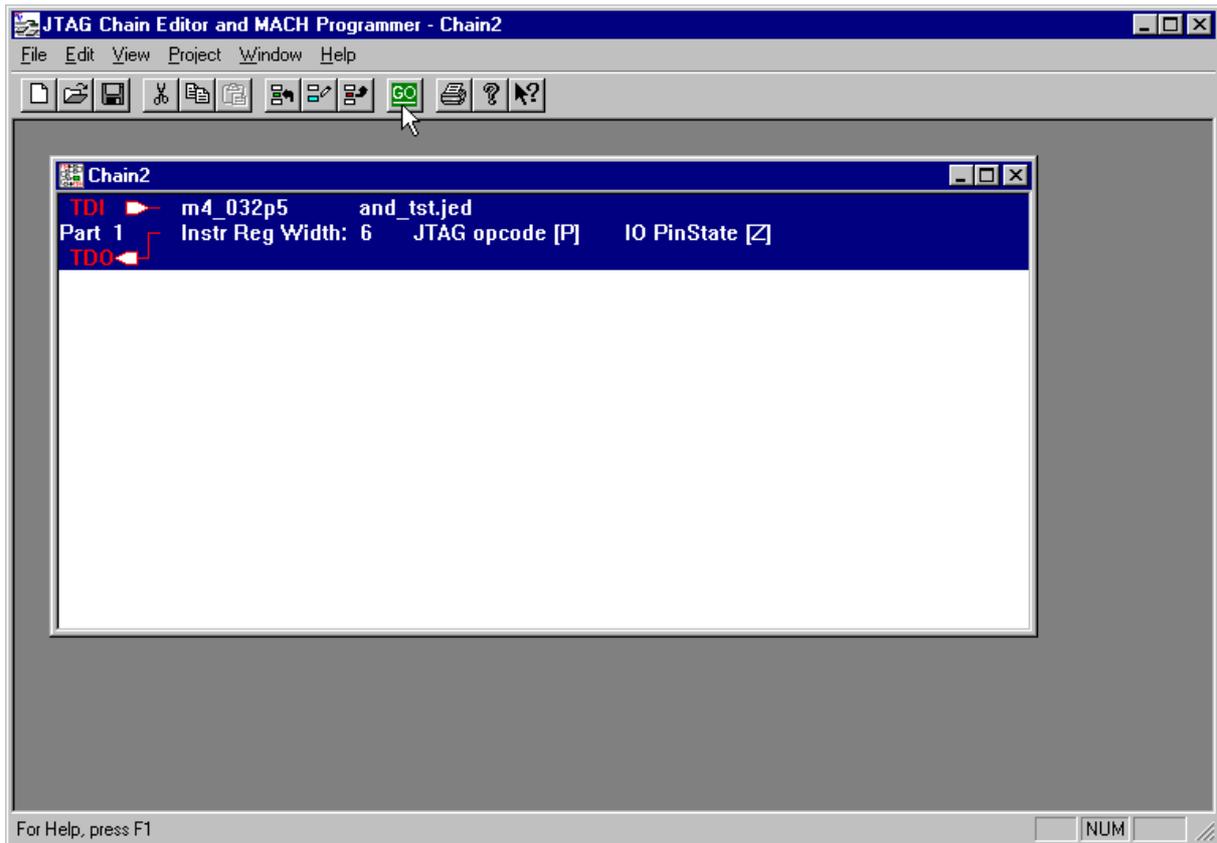
Durch

„Edit -> Add Device“ oder „Strg+A“

öffnet sich der folgende Dialog.



Übernehmen Sie alle Einstellungen wie Sie es in der Abbildung vorfinden.
In der Zeile „JEDEC File for the part“ tragen Sie natürlich die von Ihnen generierte .jed-Datei ein.
Nachdem Sie den Dialog mit „OK“ bestätigt haben und sich folgendes Bild zeigt,



wählen Sie

„GO“ oder „Project -> Process Chain File“

um den Schreibvorgang zu starten.

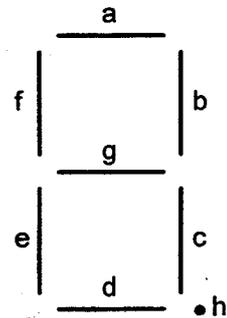
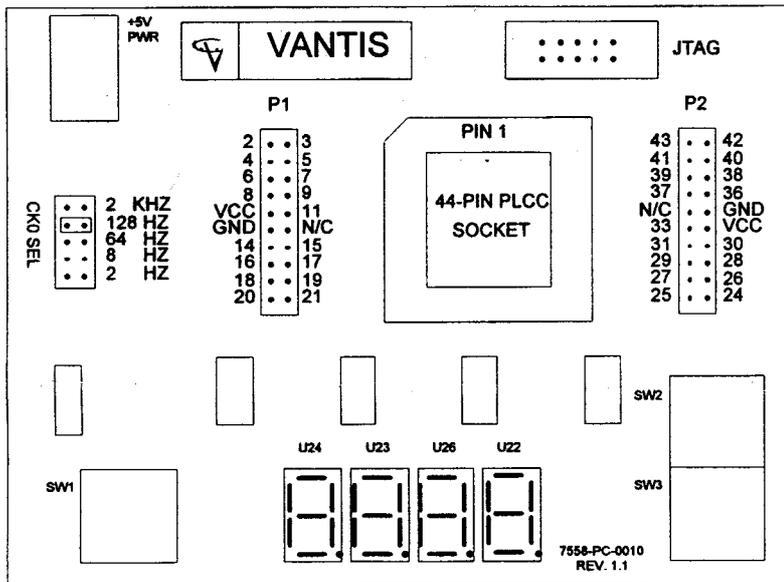
Beantworten Sie alle Fragen des Programmes mit „OK“ und der Schreibvorgang wird nun eingeleitet.

Anschließend ist der Mach4-Chip nach Ihrem Schaltplan programmiert und Sie können ihn nun ausgiebig testen.

Anhang 1a - Demo Board



Anhang 1b - Demo Board (Schematisch mit Bezeichnungen)



Segment Identification

Anhang 2 - Demo Board Pinbelegung

Device Pin	Pin Definition	MACH Inputs	LED	Comment
1	GND			
2	I/O 0		U24-A	
3	I/O 1		U24-B	
4	I/O 2		U24-C	
5	I/O 3		U24-D	
6	I/O 4		U24-E	
7	I/O 5		U24-F	
8	I/O 6		U24-G	
9	I/O 7	SW1	U24-H (DP)	Use as Input only
10	TDI			
11	CLK 0 / I 0	CK0 Clock		Select with jumper
12	GND			
13	TCK			
14	I/O 8		U23-A	
15	I/O 9		U23-B	
16	I/O 10		U23-C	
17	I/O 11		U23-D	
18	I/O 12		U23-E	
19	I/O 13		U23-F	
20	I/O 14		U23-G	
21	I/O 15	SW2	U23-H (DP)	Use as Input only
22	VCC			
23	GND			
24	I/O 16		U26-A	
25	I/O 17		U26-B	
26	I/O 18		U26-C	
27	I/O 19		U26-D	
28	I/O 20		U26-E	
29	I/O 21		U26-F	
30	I/O 22		U26-G	
31	I/O 23	SW3	U26-H (DP)	Use as Input only
32	TMS			
33	CLK 1 / I 1	CK1 Clock		4 Hz Clock signal
34	GND			
35	TDO			
36	I/O 24		U22-A	
37	I/O 25		U22-B	
38	I/O 26		U22-C	
39	I/O 27		U22-D	
40	I/O 28		U22-E	
41	I/O 29		U22-F	
42	I/O 30		U22-G	
43	I/O 31		U22-H (DP)	
44	VCC			

VANTIS-READ ME FIRST; PROMO2.DOC; Rev.2, 1/4/1999; Seite 1

Anhang 3 - Schaltzeichentabelle

Verknüpfung und Schaltungsgleichung	Schalt- zeichen nach DIN 40 700	Schalt- zeichen nach IEC 3AOC3	Schalt- zeichen im USA-Schrift- tum
UND $Q = A \wedge B = AB =$ $= A \cdot B$			
ODER $Q = A \vee B = A + B$			
NAND $Q = \overline{A \wedge B} = \overline{A \& B}$			
NOR $Q = \overline{A \vee B} = \overline{A + B}$			
Negation $\bar{Q} = A$			
Exklusiv-ODER $Q = \bar{A}B \vee A\bar{B}$			

Leonhardt, Erich: Grundlagen der Digitaltechnik. Berlin: VEB Verlag Technik 1976; S.40, Bild 2.39