

Handbuch zum  
**MEGA 4000**

Grafikadapter für Atari MEGA ST Computer

1. Auflage November 1994  
Autor: Dipl.-Phys. Torsten Lang

Fast alle Hard- und Software-Bezeichnungen, die in diesem Handbuch erwähnt werden, sind oder können gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen sein und sollten als solche beachtet werden.

Ich habe alle Sorgfalt bei der Erstellung des Handbuches walten lassen, trotzdem übernehme ich weder Garantie noch die juristische Verantwortung in jeglicher Form oder irgendeine Haftung für die Nutzung dieser Informationen.

Ferner kann ich für Schäden, die auf eine Fehlfunktion von Programmen, Schaltplänen oder sonstiges zurückzuführen sind, nicht haftbar gemacht werden, auch nicht für die Verletzung von Patent- und anderen Rechten Dritter, die daraus resultieren.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Handbuches darf in irgendeiner Form, sei es in Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren ohne meine schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet oder vervielfältigt werden.

Printed in Germany  
© Torsten Lang 1994, 1995

Entwicklung und Vertrieb des MEGA 4000 sind erst durch die Hilfe einiger Personen bzw. Firmen möglich geworden, bei denen ich mich an dieser Stelle bedanken möchte. Im einzelnen sind dies:

Oliver Hofmann: Herstellung der Prototypen-Platinen u. Materialbeschaffung.

MESA electronic, Ingo Kühnel: Herstellung der Serienplatinen.

MW electronic, Jürgen Methfessel u. Karl Heinz Wirner: Bereitstellung von div. Material für Testzwecke.

Behne & Behne, Sven u. Wilfried Behne: Unterstützung bei der Inbetriebnahme von NVDI/ET4000 und Anpassung an den MEGA 4000.

EXET, Stephan Skrodzki u. Andreas Winter: Anpassung des VMG4000 an den MEGA 4000.

Bad Nauheim, November 1994

Torsten Lang

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Einbau</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>8</b>
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	<b>11</b>
A.1	Anforderungen an das Rechnersystem . . . . .	11
A.2	Technische Daten . . . . .	12
A.3	Stecker-Belegungen . . . . .	15
A.4	Zubehör . . . . .	17
A.5	VMG-Einstellungen . . . . .	18

# 1 Einleitung

In letzter Zeit sind Grafikkarten für Intel-basierte PCs zu sehr günstigen Preisen erhältlich. Daher war es naheliegend, auch den Atari an diesem Fortschritt teilhaben zu lassen. Der MEGA 4000 Grafikkadaper ist eine Adapterlösung zur Anbindung von Intel-PC Grafikkarten mit Tseng Labs ET4000 Chip an das Atari Bussystem. Natürlich wäre eine „hausgemachte“ Grafikkarte viel eleganter, ist aber erst bei 1000er-Stückzahlen wirtschaftlich zu fertigen. Beim Entwurf dieses Adapters wurde größter Wert darauf gelegt, daß das System auch mit „Turbo“-Karten wie der HBS640 bzw. der PAK/3 zusammenspielt<sup>1</sup>. Mit den beiden genannten Beschleunigern wurde der MEGA 4000 auch mit Erfolg getestet.

## Warum ET4000?

Mit dem Einbau einer Grafikkarte ist es ja nicht getan. Da das Atari VDI andere als die originalen ST/TT(/Falcon)-Auflösungen nicht beherrscht, wird noch Treibersoftware zur Ansteuerung der Karte benötigt. Mit NVDI/ET4000 steht ein leistungsfähiger Treiber zur Verfügung. Für andere, sicher interessantere Karten, wie z. B. die ATI Mach 32, Hercules TIGA o. ä. ist solche Software nicht allgemein verfügbar, so daß hier von der ersten physischen Anpassung bis zum ersten Bild viel Arbeit zu leisten wäre, die sich letztendlich auch in den Kosten für das Grafiksystem niederschlägt. Dies würde aber meinem Ziel widersprechen, Ihnen eine kostengünstige und dennoch leistungsfähige Lösung anzubieten.

## Was läuft?

Das Stichwort „Treibersoftware“ läßt es bereits erahnen: Die Organisation des Bildschirmspeichers ist nicht mit den Atari-Auflösungen identisch. Prinzipiell läuft also nur Software, die entweder GEM-konform programmiert wurde (mittlerweile der überwiegende Teil der verfügbaren Software) oder genaue Kenntnis vom verwendeten Grafikkadaper hat (natürlich NVDI/ET4000 selbst, z. B. aber auch Signum!3). Es gibt allerdings zwei kompatible Modi: 640\*400\*2 und 1280\*960\*2 (X\*Y\*Farben).

---

<sup>1</sup>Mein Grafikkadaper sollte eigentlich mit fast allen Beschleuniger-Boards funktionieren, die oben genannten sind aber derzeit die von der gebotenen Leistungssteigerung her einzigen interessanten Systeme.

Diese entsprechen den Auflösungen ST hoch und TT hoch, wobei allerdings die Bildschirmbasisadresse nicht gesetzt werden kann. Außerdem sind diese Darstellungen keine monochromen, sondern duochrome Modi. In diesen Modi sollte auch kritische Software (z. B. MEGAPAIN<sup>2</sup>) laufen<sup>2</sup>.

### **Welche Hardware wird benötigt?**

Prinzipiell kann der MEGA 4000 mit jedem MEGA ST verwendet werden<sup>3</sup>. Bedenken Sie aber bitte, daß der Grafikspeicher bis zu 1MB umfassen kann (1152×896 in 256 Farben, 832×608 in 32K Farben, 672×514 in 16M Farben). Daher ist bereits bei kleinen Auflösungen wie z. B. 640×480 in 16 Farben ein Speicherausbau von minimal 2MB zweckmäßig. Damit sich das Arbeiten nicht zu zäh gestaltet empfehle ich, eine Beschleuniger-Karte einzusetzen. Wird hierzu die PAK/3 verwendet, so ist auch eine optionale Fast-RAM-Erweiterung um bis zu 16MB Fast-RAM auf 20MB Hauptspeicher möglich. In Verbindung mit hohen Grafik-Auflösungen und Multitasking-Systemen kann der normale Hauptspeicher von 4 MB sonst schnell knapp werden.

---

<sup>2</sup>leider kann unter NVDI der Getrez() Rückgabewert nicht frei zugeordnet werden, sodaß nicht jede Software diese Modi als monochrom-Modus anerkennen will. Ggf. müssen Sie daher den VGA duochrom-Modus anstelle der ST hoch bzw. TT hoch Auflösung in der ASSIGN.SYS Datei eintragen.

<sup>3</sup>Die hartgesottenen Bastler unter Ihnen dürften aber auch keine Probleme beim Anschluß an den 1040ST bzw. 1040ST<sup>E</sup> oder MEGA ST<sup>E</sup> haben. Eine Beschreibung der Anbindung des MEGA 4000 an jene Rechner würde aber im Rahmen dieser Anleitung zu weit führen.

Der Betrieb in mit 12MHz getakteten Mainboards wurde ebenfalls mit Erfolg getestet, kann aber nicht garantiert werden.

## 2 Einbau

Der Einbau des MEGA 4000 ist nicht weiter schwierig. Nehmen Sie sich aber bitte trotzdem die Zeit und lesen Sie diesen Abschnitt vollständig durch, ehe Sie Ihren Rechner zerlegen. Beachten Sie bitte, daß Sie eine evtl. noch bestehende Garantie (nicht aber die Gewährleistung!) durch diesen Schritt verlieren.

Das vollständige Grafiksystem besteht normalerweise aus drei Teilen: Dem MEGA 4000 Adapter vom Megabus auf ISA-Bus, der eigentlichen PC-Grafikkarte und dem NVDI/ET4000. NVDI/ET4000 ist als Treiber zum normalen Betrieb unbedingt notwendig. Eine preisgünstige Alternative stellt allerdings die STGA Treibersoftware von Till Harbaum dar.

**ACHTUNG:** Im Netzteil Ihres Rechners stehen Spannungen bis zu ca. 310V an! Solange Sie den Rechner noch mit der Netzspannung von 220 Volt verbunden haben, besteht beim Einbau **LEBENS-GEFAHR**. Also **vor** dem Öffnen wirklich zuerst alle Kabel, insbesondere das Netzkabel, abziehen.

Trennen Sie alle Kabel, insbesondere das Netzkabel, von Ihrem MEGA ST. Legen Sie das Gerät nun „auf den Rücken“. Auf der Unterseite Ihres Rechners sehen Sie 12 Schrauben. Die Schrauben in den eckigen Löchern halten das Gehäuse zusammen, mit den drei Schrauben in den runden Löchern ist die Floppy festgeschraubt. Am einfachsten ist die Demontage, wenn Sie alle Schrauben lösen und entfernen. Drehen Sie den Rechner dann wieder in die normale Lage. Heben Sie den Gehäusedeckel hinten leicht an und ziehen Sie den Stromversorgungsstecker des Batteriefachs ab. Sie können den Deckel dann ganz entfernen. Biegen Sie die Blechlaschen des Abschirmblechs so um, daß sich das Oberteil der Abschirmung entfernen läßt. Achtung: Unter dem Laufwerk befindet sich noch eine schwer zugängliche Lasche. Die Stromversorgungsbuchse für die Echtzeituhr ist nur in den Blech-Deckel eingeschnappt und muß in das Gehäuse gedrückt werden. Der Blech-Deckel kann dann entfernt werden. Hinten links ist im Unterteil des MEGA ST-Gehäuses eine Aussparung vorgesehen. Entfernen Sie den Kunststoffeinsatz, der diese Aussparung verschließt – er ist nur eingesteckt. Innerhalb dieser Aussparung liegt später die VGA-Buchse der Grafikkarte. Am Blech-Deckel ist ebenfalls ein entsprechender Einsatz befestigt, der entfernt werden muß. Der Rechner sollte nun so vor Ihnen liegen wie in Abb. 1 gezeigt. Sollte die Grafikkarte separat vom MEGA 4000 geliefert worden

sein, setzen Sie die Grafikkarte nun in den ISA-Slot des MEGA 4000 ein. An der VGA-Buchse der Grafikkarte ist ein Blech angeschraubt. Dieses sollte beim Einbau der Karte zwischen der Kunststoff-Rückwand des MEGA-Gehäuses und den beiden Abschirmblechen zu liegen kommen (s. Abb. 2). Erst wenn sich das Slot-Blech der Grafikkarte in der beschriebenen Lage befindet, kann die Karte endgültig in den MEGA-Bus eingeschoben werden. Wenn Sie zusätzlich einen Beschleuniger eingebaut haben, so müssen Sie den Megabus eventuell mit einer entsprechenden Leiste verlängern, da der Mega 4000 über den Prozessor ragt. Aufgrund der engen Platzverhältnisse kommt die Karte dem Netzteil sehr nahe, deshalb sollte in diese Richtung eine zusätzliche Isolierung vorgenommen werden. Schließen Sie dann den Stromversorgungsstecker des MEGA 4000 an. Dieser ist prinzipiell zwar verpolungssicher, aber mit etwas Gewalt läßt sich ja alles erreichen. Überprüfen Sie daher lieber zweimal die richtige Lage des Steckers. Falscher Einbau kann hier zum Kurzschluß und damit zur Zerstörung verschiedener Komponenten Ihres Rechners führen. Es war leider nicht zu vermeiden, daß der MEGA 4000 das hintere mittlere Befestigungsloch des Gehäuses teilweise überragt. Der einfachste Weg: Trennen Sie die hintere mittlere Stütze des Gehäuse-Deckels ab. Etwas aufwendiger: Bringen Sie eine Aussparung gemäß Abb. 3 an der betreffenden Stütze an. Für einen ersten Test legen Sie das Gehäuse-Oberteil nur lose auf. Schalten Sie den Rechner ein. Er sollte sich verhalten wie bisher, die Grafikkarte liefert noch kein Bild (es sei denn, Sie haben bereits die Software oder ein Initialisierungsmodul installiert). Ist das nicht der Fall, schalten Sie bitte sofort aus! Testen Sie das System noch einmal ohne Grafikadapter. Wenn der Rechner dann wieder läuft, führen Sie einen letzten Test mit Grafikadapter, aber ohne Grafikkarte aus. Arbeitet der Rechner dann ebenfalls nicht, ist vermutlich der Grafikadapter defekt, ansonsten wahrscheinlich die Grafikkarte. Wenn Sie ein Initialisierungsmodul (s. Anhang, Zubehör) besitzen, können Sie die Grafikkarte sofort testen: Stecken Sie das Modul in den ROM-Port und schließen Sie einen Monochrom-Monitor oder einen entsprechenden Dummy-Stecker an. An den Ausgang der VGA-Karte schließen Sie einen VGA-Monitor an (wenn Sie die Möglichkeit haben, nehmen Sie ein „robustes“ Gerät, z. B. einen Festfrequenz-Monitor neuerer Bauart). Der Rechner sollte dann direkt auf der VGA-Karte ein monochromes Bild zeigen. Wenn Sie kein solches Modul besitzen, testen Sie die Karte mit dem mitgelieferten Video-Mode-Generator (VMG). Funktioniert alles, können Sie den Rechner wieder zusammenbauen. Unter Umständen kann sich die Grafikkarte mit dem Blech-Deckel „ins Gehege“ kommen. Außerdem befindet sich noch ein Kunststoff-Nippel unter dem Batteriefach des Gehäuse-Oberteils. Dieser muß u. U. entfernt werden. Achten Sie darauf, daß keine Kurzschlüsse zwischen

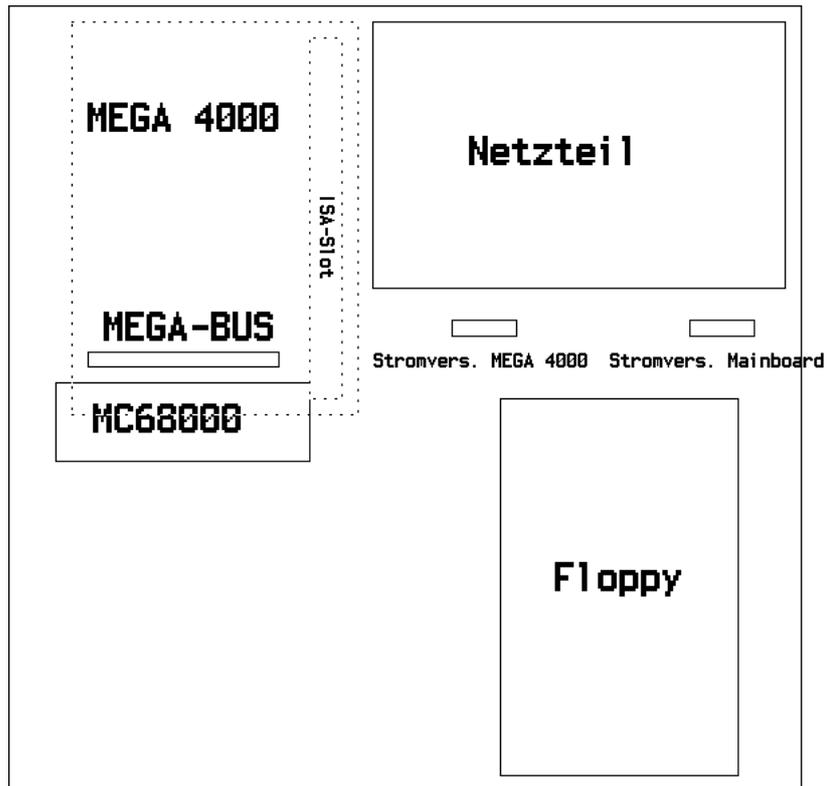


Abbildung 1: Aufsicht auf das MEGA ST Mainboard nach dem Entfernen des Gehäusedeckels und der Abschirmung.

Grafikkarte und Blech-Deckel entstehen. Das Gehäuse muß sich in jedem Falle leicht und ohne besonderen Kraftaufwand schließen lassen. Der Blech-Deckel muß beim Zusammenbau übrigens nicht mehr mittels der Laschen befestigt werden. Er wird beim Verschrauben des Gehäusedeckels mit dem Unterteil ebenfalls von den Schrauben gehalten.

Achtung: Bei „Vollausbau“ mit 4MB RAM, Grafikkarte und Turbo-Karte sind die 30W-Netzteile im MEGA ST wirklich „gut“ ausgelastet. Ich empfehle den Einbau eines stärkeren Netzteils. Geeignet sind z. B. Falcon-Netzteile, die zwar nur 40W Leistung haben, aber mit 5V/7A ausreichend Strom liefern. Der bei diesen Netzteilen etwas mager ausgefallene 12V-Zweig (200mA) reicht durchaus zum Betrieb des Rechners, schließlich werden die 12V nur zum Betrieb der Floppy benötigt. 40W Megaflex-Netzteile können nur bedingt empfohlen werden. Diese sind nicht auf größere Lastwechsel ausgelegt, wie sie beim Anlaufen von Floppies oder 2,5" Festplatten auftreten können. Außerdem muß auf dem 12V-Zweig ein gewisser Mindeststrom entnommen werden, notfalls durch einige Lastwiderstände. Falcon-Netzteile

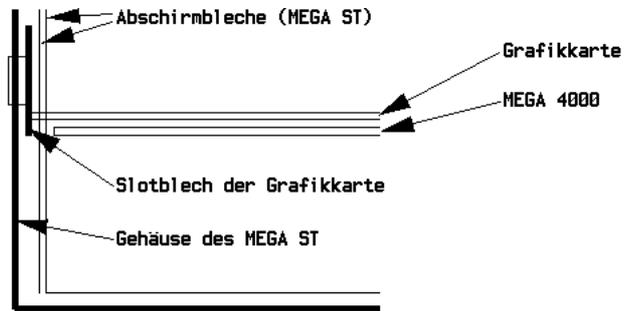


Abbildung 2: Das Slotblech der Grafikkarte sollte beim Einbau zwischen Kunststoffrückwand und Abschirmblech liegen.

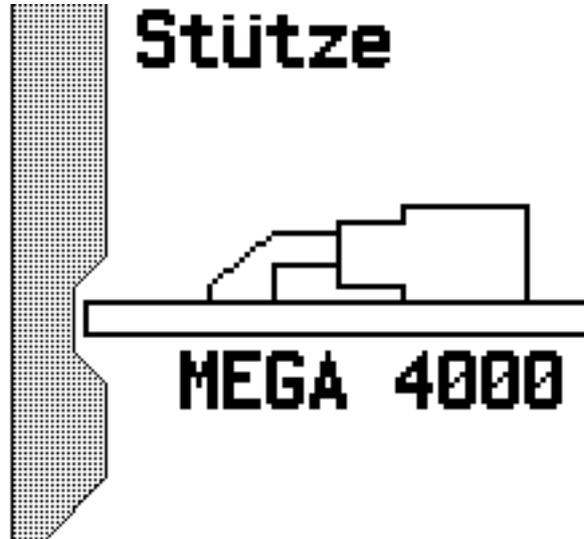


Abbildung 3: Wenn die hintere mittlere Stütze des MEGA ST-Gehäuses nicht abgetrennt werden soll, muß sie etwas eingekerbt werden.

sollten bei verschiedenen Anbietern zu erhalten sein (vor allem bei Tower-Umbauten bleiben solche Teile übrig).

### 3 Inbetriebnahme

Ehe Sie den MEGA 4000 voll nutzen können, müssen Sie mit dem mitgelieferten VMG erst die von Ihnen benötigten Auflösungen erstellen. Der VMG wird bereits vorkonfiguriert ausgeliefert, um Ihnen den Einstieg etwas zu erleichtern. Weiterhin liegt auch eine Bibliothek mit SVGA-Auflösungen<sup>4</sup> bei. Ein SVGA-Monitor ist ohnehin die Untergrenze dessen, was Sie zum Anschluß an den MEGA 4000 verwenden sollten. Empfehlenswert sind in jedem Falle 15" Monitore für Auflösungen von 800×600 Bildpunkten bzw. sogar 17" Multiscan-Monitore mit maximalen Zeilenfrequenzen von mind. 62kHz und maximalen Bildwiederholfrequenzen von mind. 80Hz<sup>5</sup> für Auflösungen von 1024×768 Bildpunkten<sup>6</sup>. Beachten Sie, daß Sie vor dem Erstellen neuer Auflösungen die Daten Ihres Monitors im Menü „Einstellungen/Monitor“ eintragen sollten. Dies schützt Sie aber nicht davor, trotzdem Ihren Monitor mit total verkehrten Timings zu traktieren. Lassen Sie sich also im Zweifelsfalle von einem erfahrenen NVDI/ET4000-Benutzer helfen. Ein „abgerauchter“ Monitor ist nicht unbedingt zu reparieren, vor allem, da die mittlerweile verbauten Hochleistungs-Bauteile praktisch nicht mehr zu beschaffen sind - selbst die Distributoren haben da oft erhebliche Probleme!

Sie können den VMG übrigens nur starten, wenn Sie entweder auf einem Atari-Monitor (Monochrom, Farbe mittl. Auflösung) arbeiten oder Ihren MEGA 4000 mit der beigelegten Bibliothek bereits mit NVDI/ET4000 betreiben. Das Initialisierungsmodul ist hier ausnahmsweise keine Hilfe (vielleicht in der nächsten VMG-Version). Für detailliertere Informationen lesen Sie bitte in jedem Falle in der dem VMG beiliegenden Anleitung nach! Der VMG ist zur Zeit noch in der Entwicklung und daher einigen Änderungen unterworfen, die nicht in dieser Anleitung berücksichtigt werden können.

---

<sup>4</sup>Es wird mit Zeilenfrequenzen von 30–38,5kHz und Bildwiederholfrequenzen von 50–70Hz gearbeitet. Daher sollte eigentlich jeder SVGA-Monitor ein einigermaßen brauchbares Bild liefern. Es empfiehlt sich allerdings, die Bildlage des Monitors auf Defaultwerte einzustellen und eine Änderung der Bildlage mittels VMG auszuführen.

<sup>5</sup>Erst ab ca. 80Hz wird das Bild tatsächlich als flimmerfrei empfunden - die oft zitierten „ergonomischen“ 70Hz sind bei den in Farbmonitoren verwendeten Leuchtstoffen mit kurzer Nachleuchtdauer entschieden zu wenig!).

<sup>6</sup>Bei näherer Betrachtung ist es allerdings realistischer, selbst bei einem 17-Zöller mit 800\*600 Punkten zu arbeiten. Wenn Ihnen jemand einen 17"-Monitor oder gar einen mit 15" als Gerät für Auflösungen bis 1280\*960 Bildpunkten verkaufen will, dann ist das höchst unseriös!

Für erste Experimente empfiehlt es sich, die mitgelieferten Auflösungen zu modifizieren. Beachten Sie bitte: Grafikkarte und MEGA 4000 sind nicht in jedem Rechner bei 80/90MHz Pixeltakt und mehr als 16 Farben zu betreiben. Dies liegt nicht an meiner Hardware, auch ist der ET4000 Chip auf der Grafikkarte nur bedingt schuld. Für die technisch Interessierten hier die Erklärung: Der ET4000 wird nicht nur mit dem Pixeltakt versorgt, sondern erhält auch einen festen Systemtakt (meist 40MHz). Der Systemtakt orientiert sich vor allem an den verwendeten RAMs. Diese besitzen eine bestimmte Zugriffszeit, die letztendlich die Bandbreite auf dem lokalen Speicherbus des ET4000 bzw. der Grafikkarte begrenzt. Schließlich muß ja der Datenfluß in Richtung RAMDAC (Palettenbaustein) und damit in Richtung Monitor garantiert sein, soll es nicht zu Bildstörungen kommen. Ab einem bestimmten Pixeltakt ist die gesamte verfügbare Bandbreite auf dem Speicherbus allein für die Darstellung des Bildes verbraucht. Der Prozessor kann dann nur noch in den Austastlücken auf den Grafikspeicher zugreifen (Amiga-Besitzer kennen das, schließlich besitzt das Amiga Chip-MEM nicht mehr Bandbreite als unsere (MEGA) STs (ca. 8MB/s)<sup>7</sup> Nun gibt es aber eine Möglichkeit, mit einem CPU Schreibzugriff vier aufeinanderfolgende Schreibzugriffe im ET4000 auszulösen - NVDI macht davon beim Flächenfüllen ausgiebig Gebrauch und erzielt dadurch Datentransferraten bis zu theoretisch ca. 16MB/s. Bei extremer Busbelastung muß die CPU aber reichlich warten. Hier kommt Ataris GLUE ins Spiel: Fallen mehr als 64 8MHz-Taktzyklen Wartezeit an, dann antwortet er mit einem Buserror. Je nach GLUE-Revision kann diese maximale Wartezeit unterschiedlich sein, d. h. von den eben genannten 64 Takten abweichen, weshalb in einigen Rechnern der MEGA 4000 auch mit 80 oder 90MHz durchaus stabil laufen kann<sup>8</sup>.

Der ET4000 ist allerdings nur bis 65MHz Pixeltakt spezifiziert. Planen Sie, den MEGA 4000 ständig mit deutlich höheren Pixeltakten zu betreiben, dann sollte der ET4000-Chip auf der Grafikkarte mit einem Kühlkörper versehen werden.

Haben Sie alle benötigten Auflösungen erstellt, muß noch NVDI/ET4000 installiert werden. Folgen Sie hierzu bitte den Anweisungen im NVDI- bzw. NVDI/ET4000-Handbuch.

---

<sup>7</sup>Anders ausgedrückt: Mit einem passenden Shifter könnte auch der ST ein Bild mit den Auflösungen 640×200×16 bzw. 320×200×256 darstellen.

<sup>8</sup>Der MEGA 4000 entstammt eigentlich einem Grafikkartenprojekt für den elrad ST (Kenner wissen wohl, welches System gemeint ist). Da bei diesem Rechner die Option besteht, Buserrors per Software abzuschalten, konnte das oben beschriebene Verhalten verifiziert werden. Der entsprechende Adapter für den elrad ST läuft auch bei 90MHz noch stabil, wenn die vom GLUE erzeugten Buserrors abgeschaltet werden!

Im folgenden möchte ich Ihnen noch eine kurze Einführung zum VMG geben. Diese ist **kein** Ersatz für die Anleitung, sondern soll Ihnen **nach** dem Studium der eigentlichen VMG-Anleitung nochmals kurz die ersten Schritte erläutern.

Kopieren Sie zuerst alle Dateien der MEGA 4000 Diskette in ein entsprechendes Verzeichnis auf Ihrer Festplatte. Starten Sie nun von dort den Video-Mode-Generator VMG-4000.PRG und geben Sie als erstes unter „Einstellungen/Monitor“ die Grenzwerte für die Horizontal- und Vertikal-Frequenzen des verwendeten Monitors ein. Diese finden Sie im Handbuch zu Ihrem Monitor. Laden Sie nun unter „Datei/Öffnen“ die Datei NVDIVGA.INF. Es erscheint eine Übersicht der zur Verfügung stehenden Auflösungen. Durch einen Doppelklick auf einen der Einträge öffnen Sie das ausführliche Modus-Fenster. Hier können Sie alle Daten der entsprechenden Einstellung betrachten, testen und verändern. Nun sollten Sie spätestens den VGA-Bildschirm anschließen und einschalten. Durch Anwählen des Buttons TESTBILD sollte selbiges auf dem VGA-Monitor erscheinen.

Für das weitere Austesten der möglichen Auflösungen verweisen ich auf die Anleitung VMG-4000.TXT auf der MEGA 4000 Diskette (am besten gleich ausdrucken). Am einfachsten ist der Einstieg, wenn Sie sich die schon vorhandenen Auflösungen an Ihren Monitor anpassen. Normalerweise reicht es hierzu völlig aus, nur die Werte von Pixeltakt, horizontaler und vertikaler Auflösung abzuändern. Achten Sie dabei immer auf die sich ergebende Horizontal- und Vertikal-Frequenz. Diese dürfen nicht höher oder niedriger als die maximalen Werte Ihres Monitors sein, sonst können Sie Ihren Bildschirm damit beschädigen oder sogar zerstören. Abschließend müssen Sie die geänderte Auflösungsdatei unter einem geeigneten Namen abspeichern.

# A Anhang

## A.1 Anforderungen an das Rechnersystem

Zum Betrieb der Karte sind ein MEGA ST mit mindestens 1MB RAM, TOS 1.04 oder größer und eine Festplatte (NVDI/ET4000 ist auf Diskette nicht mehr sinnvoll zu installieren) nötig. Evtl. wird ein alternatives Netzteil benötigt.

Sinnvoll ist in jedem Fall ein Speicherausbau mit mind. 4MB, bei Multitasking-Systemen auf mind. 8MB.

Bei hohen Auflösungen und/oder vielen Farben sollte eine Beschleuniger-Karte eingesetzt werden, um ein flüssiges Arbeiten zu ermöglichen. Da bei MEGA STs der Speicherausbau auf 4MB beschränkt ist, empfehle ich die Verwendung einer Beschleuniger-Karte mit TT-RAM.

## A.2 Technische Daten

### Grafikkarte

ISA-Bus Grafikkarte mit Tseng Labs ET4000 Chip, lineare Adressierung ist möglich. Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Color Master 12+, Abweichungen sind je nach verwendeter Grafikkarte möglich, speziell bei den Initialisierungswerten des RAMDAC.

Pixeltakte: 100/114/126/130/144/150/160/180MHz (HiRes)<sup>9</sup>  
50/ 57/ 63/ 65/ 72/ 75/ 80/ 90MHz (native)  
25/ 28/ 31/ 33/ 36/ 38/ 40/ 45MHz (DOTCLK/2)

Über entspr. Kombination von DOTCLK/2, MCLK/2 u. PCLK/2 kann der Pixeltakt bis ca. 8MHz reduziert werden (niedrigste vom VMG unterstützte Frequenz).

RAMDAC:

6Bit bei Plane- und Byte-Modi

Farben	aus (ges.)	Organisation
2	262144	Plane (Atari monochrom kompatibel) (Palette)
4	262144	4 Pixel/Byte (von NVDI nicht unterstützt) (Palette)
16	262144	8 Pixel/Byte, 4 Planes (physikalisch an identischer Adresse) (Palette)
256	262144	Byte (Palette)
32768	32768	Direct Color Intel (GGGBBBBB xRRRRRGG)
65536	65536	Direct Color Intel (GGGBBBBB RRRRRGGG)
16777216	16777216	Direct Color Intel (BBBBBBBB GGGGGGG RRRRRRRR)

---

<sup>9</sup>Diese Pixeltakte werden vom VMG nicht direkt unterstützt. Der ET4000 ist nur bis 65MHz Pixeltakt spezifiziert, außerdem wird für diese hohen Pixeltakte auch ein spezieller RAMDAC (Palettenbaustein) benötigt. Der ET4000 überträgt in diesem Modus die Pixeldaten mit den Taktflanken des „normalen“ Pixeltaktes.

## Adapter

Benutzte Adressen:

Atari Adressen	entspricht VMG-Eintrag	entspricht ISA-Adressen
\$C00000-\$CFFFFFF	\$C00000 (Bildspeicherbasis)	0000:0000-F000:FFFF (Memory-Adressen)
\$FF0000-\$FF7FFF	\$FF03B0 (Registerbasis)	0000-7FFF (IO-Adressen)

Sonstiges: Der Adapter arbeitet auch mit Busmaster-DMA-Devices (z. B. Blitter), nicht aber mit Customchip-DMA (Video/Audio/ACSI/Floppy).

Aus technischen Gründen sollten im VMG folgende Spiegeladressen anstelle der eigentlichen Adapter-Adressen eingetragen werden:

Bildspeicherbasis: \$FEC00000

Registerbasis: \$FEFF03B0

Dies wird bei Turbo-Karten mit 32Bit-Adressierung und Caching relevant (z. B. PAK/3/030), da je nach TOS-Version sonst u. U. der Bildspeicher oder die Register gecacht werden. Das Cachen des Bildspeichers ist harmlos und führt bei 16 Farben zu Darstellungsfehlern, da in diesem Modus die vier Planes vom ET4000 physikalisch an derselben Adresse eingeblendet werden. Die Auswahl der Plane erfolgt über verschiedene Register. Das Cachen des IO-Bereichs ist dagegen fatal und führt dazu, daß die Grafikkarte nicht korrekt angesprochen wird – Gefahr für den Monitor!!!

Der Adapter unterstützt nur 16Bit-Zugriffe auf den ISA-Slot. Im VMG muß daher unter „Einstellungen/Adapterkarte“ 16Bit I/O angekreuzt werden!

Register auf ungeraden Adressen sind erst nach dem Umstellen des ET4000 auf „16Bit I/O“ lesbar. Da in der 680xx-Familie zumindest bis zum 68030 beim Schreiben Byte-Zugriffe auf ungerade Adressen auch auf die obere Bushälfte gespiegelt werden, ist die Initialisierung des ET4000 gesichert. Achtung: 68040 und 68060 besitzen dieses Feature nicht mehr. Da aber für (MEGA) STs bzw. (MEGA) ST<sup>E</sup>s ohnehin keine solche Karte existiert, sind hier keine Probleme zu befürchten.

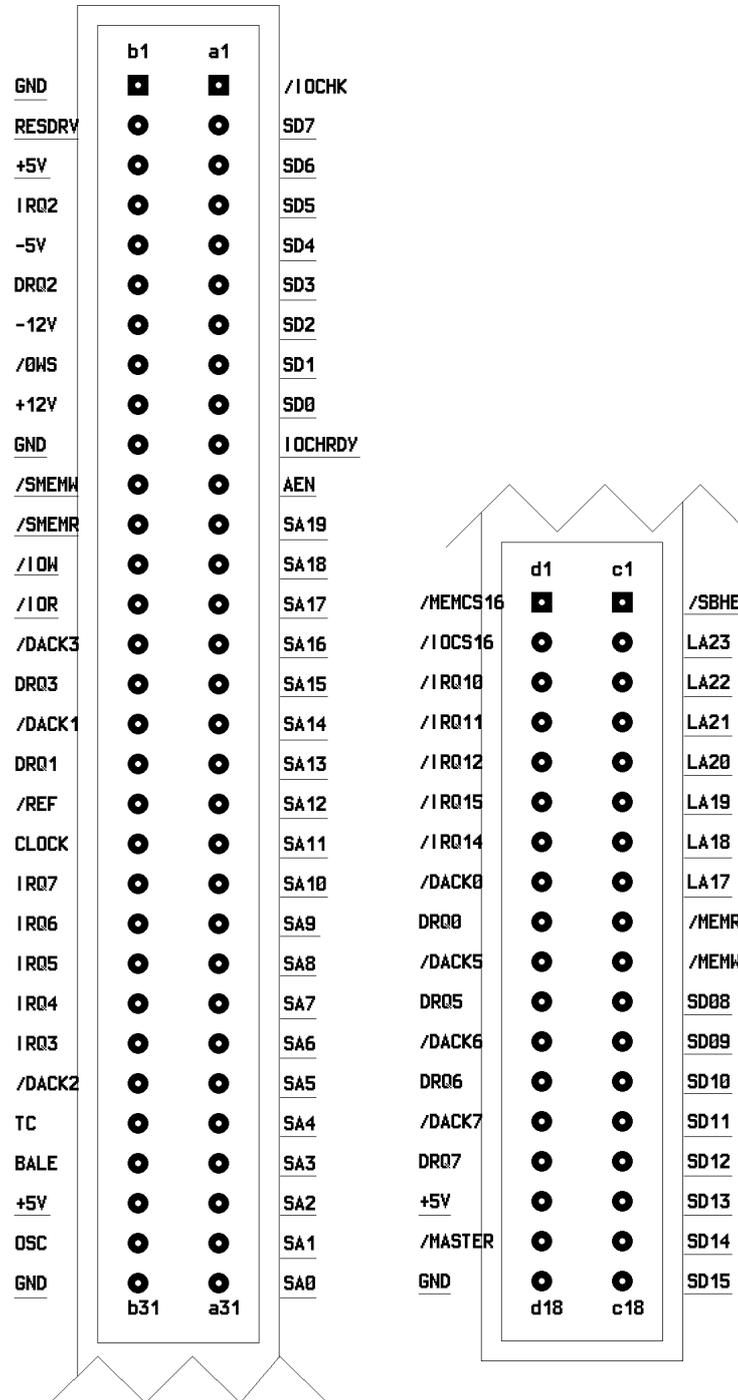
Aus technischen Gründen kann nicht jede ISA-Bus ET4000-Karte mit dem MEGA 4000 Grafikkadapater verwendet werden. Vor allem ist für Karten, die -5V (selten) oder -12V (häufig) benötigen, die Versorgung mit diesen Spannungen zu gewährleisten. Ansonsten kann kein Bild dargestellt werden.

Der Adapter arbeitet synchron zum Mainboard-Takt von 8MHz. Daher ist es zwingend erforderlich, daß Beschleuniger-Karten beim Zugriff auf das Mainboard ein korrektes MC68000-Timing erzeugen. Da allerdings auch die Atari Custom-chips (vor allem der DMA) sehr empfindlich auf Abweichungen reagieren, müssen Beschleuniger-Karten, gleich welcher Art, dieses Timing garantieren. Da aber auf das Atari ROM schneller zugegriffen werden kann (die Adreßdecodierung des GLUE arbeitet hier asynchron), gibt es Beschleuniger, die hierfür einen schnelleren Zugriff bieten. Sollte dabei durch Designfehler auch auf den Bereich ab \$C00000 schneller zugegriffen werden, dann kann der Adapter nicht funktionieren.

Um es noch einmal deutlich zu sagen: Die eben genannten Einschränkungen stellen extreme Grenzfälle dar. Im Normalfall arbeitet der MEGA 4000 sehr zuverlässig. Sogar „hausgemachte“ Grafikkarten anderer Anbieter konnten durch die beim MEGA 4000 verwendete Logik bereits zur Zusammenarbeit mit der PAK/3 überredet werden!

## A.3 Stecker-Belegungen

Pin-Belegung des ISA-Slots:



Beim MEGA 4000 werden nur die unterstrichenen Anschlüsse auch tatsächlich verwendet. Sie sollten daher unbedingt überprüfen, ob negative Spannungen benötigt werden (meist -12V). Als Faustregel gilt: Geht von einem Anschluß der Grafikkarte eine Leiterbahn ab, so wird dieser Anschluß auch benutzt. Bestimmte Pins dagegen dürfen beim ET4000 unbeschaltet bleiben, z. B. BALE, IRQ 2.

Die genaue Bedeutung der einzelnen Anschlüsse kann hier nicht aufgeschlüsselt werden. Besorgen Sie sich hierfür bitte die IEEE P996, die in c't 11/91 und 12/91 veröffentlicht wurde.

## A.4 Zubehör

50W Netzteil:

Bei „besserem“ Ausbau des Rechnersystems stoßen die 30W-Atari-Netzteile schnell an Ihre Grenzen. Daher sollten im Austausch leistungsfähigere 40W Falcon-Netzteile eingesetzt werden (diese liefern 7A bei 5V).

Initialisierungsmodul:

Es befindet sich ein Initialisierungsmodul (ROM-Port-Modul) für den MEGA 4000 in Vorbereitung, das bei am Atari angeschlossenem Monochrom-Monitor oder entsprechendem Dummy-Stecker die Bildschirmausgabe des TOS direkt auf die Grafikkarte umlenkt. Ist ein Farbmonitor angeschlossen, so wird die Grafikkarte initialisiert und steht ab \$C00000 mit der Atari-monochrom-Auflösung als Zweitschirm zur Verfügung. Evtl. wird auch ein angepaßtes TOS 3.06 verfügbar sein.

## A.5 VMG-Einstellungen

Hier noch einmal zusammengefaßt die für den MEGA 4000 benötigten Einstellungen im VMG (als Grafikkarte wird die Color Master 12+ vorausgesetzt):

Menü „Einstellungen/Monitor“:

Sehen dazu bitte in der Anleitung Ihres Monitors nach. Für SVGA übliche Werte sind horizontal 31–38kHz, vertikal 50–70Hz.

Menü „Einstellungen/Hardware“:

Einstellung manuell, Bildspeicheradresse \$FEC00000, Registerbasisadresse \$FEFF03B0.

Menü „Einstellungen/Adapter“:

16Bit IO-Bereich aktiviert, CLUT: 15Bit HiColor und 24Bit TrueColor aktiviert, CLUT-Werte \$00, \$A0, \$C0, \$F0.