

Mehr als 8 MHz im Atari

Oder wie gebe ich meinem Atari die Sporen

6. Auflage

Robert Rohlfing

Kein Vertrieb der Hardware mehr!

Veröffentlichung der Anleitung
und der Treiber über
www.newtosworld.de

7. Juli 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen	4
1.1	Haftungsklausel	4
1.2	Die Idee	4
1.3	Einschränkungen	5
1.4	Nebenwirkungen	6
1.5	Voraussetzungen	6
2	Funktionsweise	8
3	Der Umbau	11
3.1	Im 260-ST(M), 520-ST(M)	17
3.2	Im Mega-ST	19
3.3	Im 1040-ST	20
3.4	Im 520-STFM	21
3.5	Der Umbau im Mega-STE	22
3.6	Zusätzliches	23
4	Bestücken der 12-MHz-Platine	25
4.1	Inbetriebnahme des Rechners	26
5	Hilfe	29
5.1	Beim Umrüsten des Mainboards	29
5.2	Beim Einbau der 12-MHz-Platine	30
5.3	Beim nachträglichen Einbau von Erweiterungen	32
6	Die Software	34
6.1	Die ST-Computer-Software	34
6.2	Die Overscansoftware	35
6.3	ASOPATCH.PRG	35
6.4	Readme von Dirk Katschke zum Patchprogramm	36
7	Anhang	39
7.1	Bauteile 260-ST(M)	39
7.2	Bauteile Mega-ST	39
7.3	Bauteile 1040-ST	39

<i>INHALTSVERZEICHNIS</i>	3
7.4 Bauteile 520-STFM	39
7.5 Bauteile 12-MHz-Platine	40
7.6 Taktversorgung	40
7.7 Spannungsversorgung	41
7.8 Jumperbelegung	41
7.9 History	43
7.10 Begriffserklärung	46
7.11 To-do-Liste	49
7.12 Danksagungen	49

1 Vorbemerkungen

Dieser Text beschäftigt sich damit, wie man mittels einer Platine den Boardtakt eines Ataris erhöhen kann. Der Nachdruck, die Vervielfältigung sowie die Veröffentlichung dieses Textes, komplett oder in Ausschnitten, bedarf meiner ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung. Ein Vertrieb findet derzeit aufgrund der vorangeschrittenen Zeit nicht mehr statt! Die Anleitung sowie alle dazugehörigen Dateien dürfen mit ausdrücklicher Genehmigung von mir über die Internetseite *www.newtosworld.de* dem interessierten Leser zur Verfügung gestellt werden. Eine anderweitige Verbreitung ist nicht erlaubt! Feedback darf mir Jeder gerne per E-Mail zusenden. Ich befürchte nur, dass dies die letzte Auflage der Anleitung sein wird und ich keine Änderungen mehr vornehmen werde. Jedenfalls, sofern sich nicht gravierende Dinge/Fehler noch in die Anleitung einschleichen! Die Anleitung ist auch inhaltlich seit Damals nicht mehr geändert worden. Es sind nur Fehler berichtigt worden und weitere redaktionelle Dinge korrigiert worden. Es ist also noch der selbe Stil des Dokumentes erhalten geblieben, wie vor langer Zeit. Einige werden es mögen, andere werden sich über meinen damaligen Schreibstil sich wundern. Egal, ich habe es einfach so gelassen. Fand' ich besser!

Bei eventuellen Problemen ist zuerst noch einmal gründlichst nachzusehen, ob nicht vielleicht doch der Fehler zu beheben ist, oder der Fehler vielleicht überhaupt nicht auf den 12-MHz-Umbau zurückzuführen ist. Sollte dann der Fehler immer noch nicht zu beheben sein, bin ich in der Regel unter meiner Kontaktadresse [7] zu erreichen. Von Hausbesuchen mit dem Patienten ist bitte abzusehen, da ich ab und wann auch noch andere Dinge mache, außer meinen Kopf in Computer zu stecken. Oder wenn, dann für neue Projekte.

Am Ende des Manuskriptes befindet sich noch eine Begriffserklärung für all' die Leser, die sich nicht mit den ganzen Computerfachbegriffen auskennen. Hier werden auch kurze Erklärungen zu verwendeten Firmennamen abgegeben, die in diesem Text erwähnt werden. Einen weiteren Hinweis auf alle eingetragenen Warenzeichen erspare ich mir somit.

Diese Anleitung ist mit \TeX erstellt worden. Aus diesem Grund sollte dieser Text eigentlich übersichtlich gestaltet sein. Dieser Text wird nicht in einer HTML-Form aufgelegt. Ich habe versucht diese Anleitung möglichst ausführlich und verständlich zu schreiben. Ich hoffe es ist gelungen. Viel Spaß beim Lesen!

Bevor es nun so richtig losgeht, erwähne ich hier noch kurz für unsere Schnell-Leser, welche Kapitel wichtig sind: 'Haftungsklausel', 'Der Umbau', 'Bestücken der 12-MHz-Platine', 'Die Software', 'Der Anhang' und das mitgelieferte 'Checklistenblatt'. Aber ich warne! Bitte hinterher nicht meckern: "Das habe ich nicht gewußt..."

1.1 Haftungsklausel

Ich übernehme keine Haftung für irgendwelche Schäden an Geräten etwaiger Art, geschweige denn irgendwelche Schäden an Dritten, die durch die Verwendung oder den Aufbau meiner Platine entstehen.

Egal, was mit Ihrem Rechner passiert: Das haben Sie sich selbst zuzuschreiben! Insbesondere für Überlastungsschäden am Monitor oder am Computer übernehme ich keine Haftung.

1.2 Die Idee

Michael Steinle (siehe [1, 2]) hatte eine pfiffige Idee und setzte sie auch in die Tat um. Die Idee war, daß der ST einen höheren Boardtakt als 8 MHz haben sollte. Dabei sollte nicht nur die CPU beschleunigt werden, sondern auch der Rest des Rechners. Das Problem dabei ist nur, daß der Atari durch seinen Video-Prozessor, den Shifter, eng in das Videotiming eingebunden ist.

Um die Idee dennoch in die Tat umzusetzen, muß das Videotiming neu erzeugt werden. Als Abfallprodukt entsteht dabei zusätzlich eine höhere Auflösung, die mittlerweile auch mit der Overscan-Software zusammenarbeitet[4]. Dabei erreicht man folgende maximalen Auflösungen:

Taktfrequenz	Monochrom	4 Farben	16 Farben
8 MHz	800 * 592	784 * 400	392 * 400
10 MHz	992 * 592	768 * 400	384 * 400
12 MHz	1216 * 592	896 * 400	448 * 400
15 MHz	1472 * 592	1120 * 400	560 * 400
16 MHz	1600 * 592	1184 * 400	592 * 400

Die Schaltung aus der Zeitschrift ST-Computer hat in meinen Augen einige Schönheitsfehler, worauf ich mich entschloß, die Schaltung zu überarbeiten. Mittlerweile liegt meine Schaltung in der Version 1.1 vor und hat nur noch entfernt Ähnlichkeit mit dem Bauvorschlag aus der ST-Computer, bis auf den Namen. Obwohl die neue Platine auch Taktfrequenzen größer als 12 MHz zuläßt, wird sie im weiteren 12-MHz-Platine genannt. Sie bietet eine ganze Menge an zusätzlichen Möglichkeiten:

- Rückschaltmöglichkeit auf 8-MHz-Betrieb
- kein lästiges EPROM-brennen mehr
- schnelles Ausprobieren, ob der Rechner auch noch höhere Taktfrequenzen verträgt
- in Verbindung mit der Overscan-Software sind zusätzlich folgende Dinge möglich:
 - Beheben des 'Bildschirm-Umklappens' im Monochrommodus
 - automatisches Herunterschalten der Bildschirmauflösung bei unsauberen Programmen
 - komfortable Einstellung der möglichen Bildschirmauflösung

Den höchsten Takt bekommt der Shifter, der diesen Takt weiter herunterteilt und diese den restlichen Costumchips im Atari zur Verfügung stellt. Bis auf den Takt des Soundchips und den Takt der ACIAs sind alle Takte jeweils proportional zu dem verwendeten Quarzoszillator erhöht. Der Soundchip bekommt weiterhin seine 2 MHz.

Das komplette Videotiming kommt normalerweise aus der GLUE. Da die GLUE aber einen höheren Takt angeboten bekommt, verändert sich somit auch das Videotiming. Das horizontale Timing wird ebenfalls schneller. An dem Vertikaltiming ändert sich prinzipiell nichts. Die 500 Bruttozeilen (vertikal) bleiben erhalten. Aufgrund des Umstandes, daß das Horizontaltiming beschleunigt ist, wird auch das Vertikaltiming und die Bildwiederholfrequenz in der Summe schneller. Wer im Besitz eines neueren Multisync-Monitors ist, der ein horizontales Timing von 57 kHz und eine Bildwiederholfrequenz von 107 Hz verträgt, der braucht im Prinzip nur den Quarz auszutauschen und den Soundchip sowie die ACIAs mit dem alten Takt zu versorgen. Mehr aber dazu in dem Kapitel 'Funktionsweise'.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß der hier beschriebene Umbau für alle ST-Modelle von Atari vorgesehen ist. Ausgeschlossen sind somit der Falcon, alle STE-Modelle, TT, Lynx, Jaguar, XL und alle hier nicht aufgeführten Produkte von Atari. Für den STE besteht beim Einsatz eines Multisync-Monitors doch die Möglichkeit eine Erhöhung des Bordtaktes vorzunehmen. Allerdings mit der Einschränkung, dass dann die originalen Atari Monitore nicht mehr einsatzfähig sind (wie am Anfang schon erwähnt). Im weiteren gibt es deswegen noch ein kurzes Kapitel zum STE.

1.3 Einschränkungen

Hardware, die zwingend den HBL und den VBL zum richtigen Zeitpunkt braucht, also nach einer horizontalen Blanktastung und/oder während einer vertikalen Blanktastung, kommt mit der 12-MHz-Platine in der derzeitigen Version nicht zurecht. Meines Wissens gibt es derzeit nur eine Hardware, die den VBL ausnutzt: Der AT-SPEED-C16 (und nur der C16) in der VGA-Darstellung.

Sollte der Shifter und der DMA-Chip ein IC von der Firma IMP sein,¹ dann gibt es erhebliche Schwierigkeiten beim Betrieb mit mehr als 8-MHz-Boardtakt. Prinzipiell sollte der Umbau funktionieren; allerdings gebe ich keine Garantie für das Funktionieren ab!

Videohardware, die von außen in den Rechner für Gen-Lock-Anwendungen ein H-Sync- oder ein V-Sync-Signal einspeisen, können mit der derzeitigen 12-MHz-Platine nicht funktionieren. Wer auf Gen-Lock-Anwendungen nicht verzichten will, der muß leider auf den Einbau der 12-MHz-Platine verzichten. Man kann halt' nicht alles haben.

Die Bilddarstellung bei einem erhöhten Boardtakt ist *immer* horizontal gestaucht dargestellt. Dieser Sachverhalt führt dazu, daß Kreise bei der Darstellung eher zu Ellipsen werden. In gewissen Grenzen läßt sich das Ganze durch Nachjustieren im Monitor beheben. Komplett vermeiden läßt es sich nicht. Die gestauchte Darstellung führt gerade beim monochromen Betrieb dazu, daß einzelne vertikale schwarze Linien nicht mehr als solche zu erkennen sind. Auch dieser Sachverhalt läßt sich in Grenzen korrigieren; aber er läßt sich nicht komplett beheben. Wer hierzu mehr Informationen braucht, der schlage, je nach Bedarf, im Kapitel 'Hilfe' nach.

Der Farbbetrieb ist ebenfalls getestet. Das Timing scheint jetzt für alle gängigen Multisync-Monitore zu stimmen (auch für den NEC 3D). Das Monochrom-Timing für 16 MHz ist ebenfalls getestet. Es stimmt! Um aber allen Gerüchten vorzubeugen: Ich werde das Timing für 20 MHz in den GALs nicht vorsehen. Das macht der gute alte ST dann nicht mehr mit. 16 MHz müssen reichen. Außerdem laufen 16 MHz ohnehin nicht bei jedem Rechner. Funktioniert es dennoch, dann klappt in den meisten Fällen der DMA-Zugriff nicht mehr einwandfrei. Der DMA-Baustein scheint bei 16-MHz-Boardtakt die Signale auf dem DMA-Bus schon ordentlich zu 'verschleifen'. Abhilfe könnte hier ein 'Auflatchen' der Signale bringen, wie es im TT geschieht.

Zum Farbbetrieb noch ein wichtiger Hinweis: Ich bin bei der Entwicklung auch hier wieder von mir ausgegangen. Da ich schon einen Multisync habe und die Farbdarstellung auf selbigen durchführe, habe ich das Farbtiming verändert. Der Vorteil dabei ist, daß nun das 'blöde' 50/60-Hz-Geflimmer ein Ende hat; aber dafür ist der ST bei mehr als 8-MHz-Taktfrequenz nicht mehr an einem Fernseher betreibbar. Wer dennoch einen Fernseher anschließen will, der muß auf 8 MHz zurückschalten und die originalen Glue-Signale durchschleifen. Für alle anderen stellt sich der Atari nun in freundlichen 60 bis 70 Hz² beim Farbbetrieb dar.

Ansonsten gibt es keine mir bekannten Unverträglichkeiten mit der 12-MHz-Platine.

1.4 Nebenwirkungen

Bei der Verwendung einer PAK zusammen mit der 12-MHz-Platine bekommen einige Anwender Geschwindigkeits-Rauschzuständen. Möglichkeiten zur Abhilfe für diese Rauschzustände sind bisher nicht bekannt. Warum auch?³

1.5 Voraussetzungen

Dieses Projekt richtet sich in erster Linie an die Computerbesitzer, die keine Scheu besitzen, ihren Rechner zu öffnen und etwaige Änderungen in ihrem digitalen Freund vorzunehmen. Weiterhin sollte man in der Lage sein, einzelne elektrische und elektronische Bauteile von der Art her unterscheiden zu können. Ein Widerstand sollte klar als solcher klassifiziert, ein Kondensator als Kondensator erkannt und ein IC von einem Quarzoszillator unterschieden werden können. Vorausgesetzt wird weiterhin, daß man einen Lötkolben handhaben kann. Die Lötungen, die man durchführt, sollten nicht zwingend zu Fehlern beitragen. Sollte dies nicht der Fall sein, dann empfehle ich, an dieser Stelle nicht weiter zu lesen.

¹Sie sind an den drei großen Buchstaben auf dem jeweiligen IC zu erkennen.

²Je nach Jumperung von J4 und J5.

³Einige Anwender der PAK berichten davon, daß der Geschwindigkeitsrausch bei der Verwendung von FAST-RAM noch vergrößert werden kann.

Hinsichtlich der Software sollte man im Besitz der neuesten Version der Overscan-Software⁴ sein. Die Software muß für meine 12-MHz-Platine an einigen Stellen angepaßt werden, die weiter unten angegebenen sind. Die Patches beziehen sich auf die Version 3.0zm. Eine evtl. neuere Version sollte an ähnlichen, wenn nicht sogar an den selben Stellen zu patchen sein. Sollten sich gravierende Änderungen ergeben und sollte mir dieser Sachverhalt bekannt sein, ist dieser Anleitung noch ein Zusatztext beigelegt.

Wer etwas mehr über die Entstehungsgeschichte des 12-MHz-Projektes wissen möchte, sollte sich die beiden Artikel aus der ST-Computer (siehe [1, 2]) besorgen, die die Grundidee dieses Projektes darstellen.

Ein Schaltplan vom eigenen Rechner kann hilfreich sein!

⁴Die Adresse sowie die Telefonnummer befinden sich in der Begriffserklärung.

2 Funktionsweise

Bevor wir jetzt so richtig anfangen halte ich es für sinnvoll, einmal ganz kurz zu erklären, worum es eigentlich hier geht. Wer an Details nicht so interessiert ist oder 'Schnell-Leser' ist, der kann dieses Kapitel ohne weiteres überblättern. Empfehlen würde ich aber, sich wenigstens Bild 1 kurz anzuschauen!

Der Atari entstand in einer prähistorischen Zeit. Zu dieser Zeit war ein 8 MHz getakteter 68000 Prozessor ein ziemlich rasantes Maschinchen. Der Schwarz-Weiß-Monitor mit 640*400 Bildpunkten galt damals ebenfalls als besonders fortschrittlich. So verwundert es nicht, daß die Atari-Entwickler keinen besonderen Wert darauf gelegt haben, daß Videotiming von dem restlichen Timing im Rechner zu entflechten. Hinzu kam der Wunsch, besonders kostengünstig einen Rechner auf den Markt zu bringen. Diese Überlegungen und vielleicht noch etliche andere Ideen waren der Grund, warum Atari einen Baustein für alle möglichen Signale entwickelt hat. Dieser Baustein ist die GLUE.

Unter anderem stellt die GLUE vier Signale zur Verfügung, die für die Erzeugung des Bildes gebraucht werden. Das sind im Einzelnen das horizontale Synchronisationssignal (HSync), das vertikale Synchronisationssignal (VSync), das Blanksignal (Blank) und als letztes das DE-Signal (DE). Soweit zu den Videosignalen. Betrachten wir zuerst einmal einen anderen Sachverhalt und kommen später auf diese vier Signale zurück.

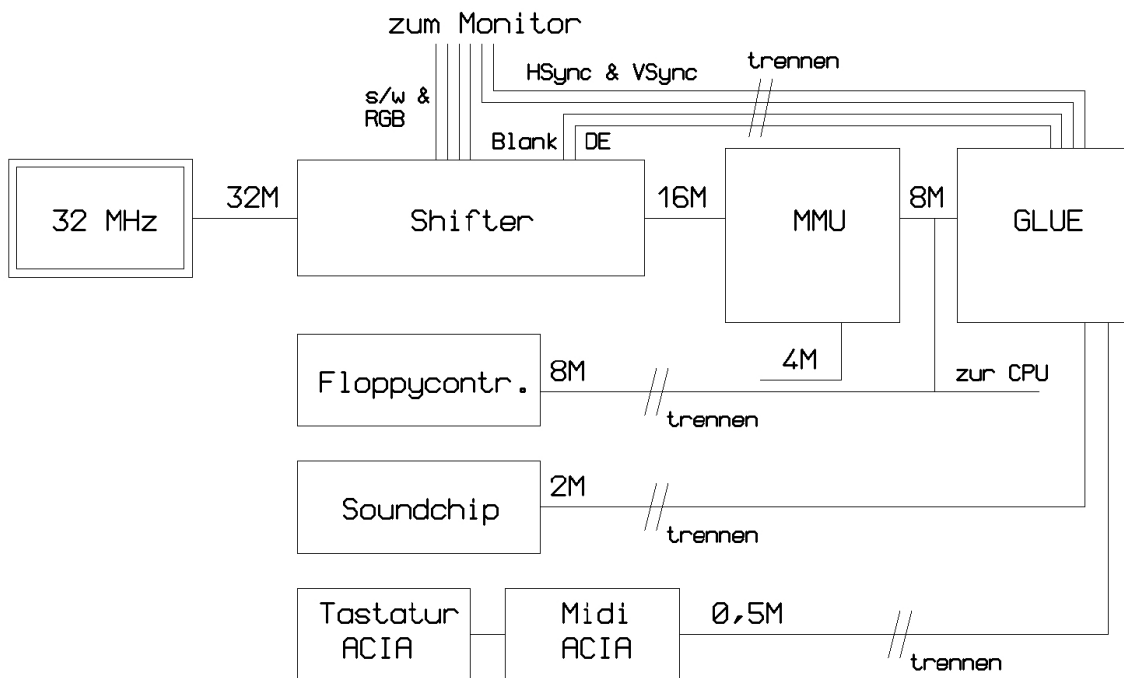


Abbildung 1: Taktabhängigkeit im Atari-ST

Der Atari besitzt einen 32-MHz-Quarz. Aus ihm werden alle benötigten Signale abgeleitet. Wie dies im Einzelnen abläuft, sieht man in Abbildung 1.

Der 32-MHz-Takt wird von dem Shifter auf 16-MHz heruntergeteilt. Dieser 16-MHz-Takt wird dann an die MMU geleitet, die daraus wiederum einen 8-MHz Takt und einen 4-MHz-Takt generiert. Der 4-MHz-Takt geht weiter an die GLUE, woraus dann ein 2-MHz-Takt und ein 0,5-MHz-Takt gewonnen werden. Warum das Ganze so ist, kläre ich an dieser Stelle nicht. Das würde zu weit gehen und außerdem gibt es dafür schon ein besser geeignetes Buch (siehe [3]). Die Erzeugung der jeweiligen Takte von den jeweiligen Bausteinen ist soweit sinnig; soviel sei verraten.

Die GLUE arbeitet über zwei von den vier oben erwähnten Leitungen direkt mit dem SHIFTER zusammen. Es sind dies Blank und DE. Die beiden Synchronisationssignale gehen direkt zur Monitorbuchse⁵.

Wenn wir jetzt dem Atari anstelle des 32-MHz-Quarzes einen 40-MHz-Quarz oder gar einen 48-MHz-Quarz anbieten, werden dementsprechend die einzelnen Signale im Rechner allesamt schneller. Das ist auch gut so, sonst würde z.B. der RAM-Zugriff nicht mehr ordnungsgemäß ablaufen. Bei der Bilddarstellung ist dieser Sachverhalt aber eher hinderlich. Das Bild wird jetzt ebenfalls um den entsprechenden Faktor schneller abgearbeitet. Die Folge ist, daß der gute alte SM124 mit diesem veränderten Timing nicht mehr fertig wird. Ein SM124 ist eben halt nicht dafür gebaut, 54 kHz horizontal und 108 Hz Bildwiederholfrequenz darzustellen⁶.

Werden diese vier Signale aus der GLUE auf ihrem Weg zum Shifter und zur Monitorbuchse durchtrennt und stattdessen einfach neue Signale einspeist, dann ist die Welt für den Shifter und den Monitor wieder in Ordnung. Den Rest im Rechner interessieren diese neuen Signale fast gar nicht⁷. Siehe hierzu Abbildung 2 und 3.

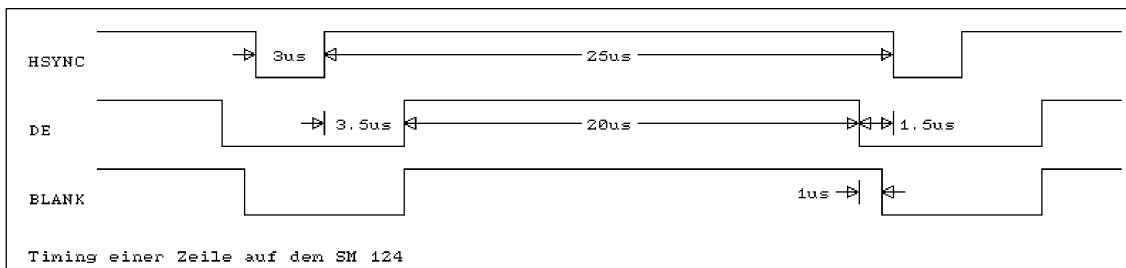


Abbildung 2: Horizontales Timing im ST bei 8 MHz

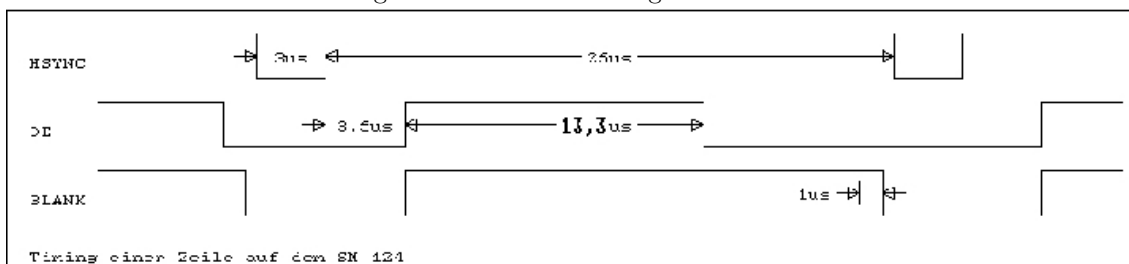


Abbildung 3: Horizontales Timing im ST bei 12 MHz

Vielleicht nochmal etwas konkreter: Der SM124 braucht immer ein horizontales Timing, was genau $28\mu s$ lang ist. Durch die Erhöhung des Boardtaktes ist aber jetzt das Timing kürzer.

Ein kurzes Rechenexempel zeigt:

$$28\mu s * \frac{8MHz}{12MHz} = 18,667\mu s \quad (1)$$

Also zu schnell bei 12-MHz-Boardtakt anstelle des üblichen 8-MHz-Boardtaktes.

Lösen läßt sich das Problem, wenn man den 'Rahmen'⁸ konstant hält. Gleichzeitig wird aber jetzt der Shifter mit dem Aufbau von 640 Pixeln (z.B. bei Monochrom) um den Faktor 1,5 (hier in diesem Rechenexempel) schneller fertig (stellvertretend hierfür steht das DE-Signal).

$$20\mu s / 1,5 = 13,33\mu s \quad (2)$$

⁵...abgesehen von anderen Aufgaben, die das VSync-Signal im Rechner noch erfüllt.

⁶Die Werte sind die errechneten Werte bei 12-MHz-Boardtakt.

⁷Auf Feinheiten gehe ich hier nicht ein, da es sonst nur zu verwirrend wird. Es soll ja das Prinzip erklärt werden!

⁸Die Länge des horizontalen Timings. (Der Autor)

Die Folge ist, daß das Bild zwangsweise gestaucht dargestellt wird.

Abgesehen von diesen vier Signalen für die Bildaufbereitung müssen insgesamt drei ICs noch mit Ihrem alten Takt versorgt werden. Das ist zum einen der Floppycontroller, der Soundchip und die beiden seriellen Übertragungsbausteine für die Tastatur und für den Midi-Port (die beiden ACIAs). Die Gründe liegen auf der Hand: Der Floppycontroller kreiert sonst sein eigenes Format, der Soundchip wird hoffnungslos übertaktet. Die ACIAs in der Standardausführung *MC6850P* mögen ebenfalls keinen höheren Takt als 0,5 MHz.

Zuguterletzt muß dann der Adress- und evtl. der Datenbus auf dem Mainboard noch anders terminiert werden, damit die 'schnelleren' Signale auf dem Adressbus auch ordentlich erkannt werden.

Die 12-MHz-Platine macht im Prinzip nichts anderes, als das, was ich soeben beschrieben habe. Die restlichen Signale auf der 12-MHz-Platine bügeln die Nebeneffekte aus, die aufgrund der neu eingespeisten Signale auftreten. Da ohnehin die Leitungen für die Bildschirmdarstellung durchtrennt werden, ist es ein einfaches, noch eine Auflösungserweiterung auf der 12-MHz-Platine mit einzubinden. Die Auflösungserweiterung ist dabei bei jedem Boardtakt nutzbar. Also auch bei 8-MHz-Boardtakt. Es muß lediglich Jumper 7 in der Stellung 2-3 stehen. Ganz grob müßte jetzt eigentlich jedem klar sein, was wir mit unserem Rechner anstellen, wenn wir jetzt in ihm herumlöten.

Bevor wir nun loslegen, möchte ich noch kurz verschiedene Bauteile erklären, die im Folgenden des Öfteren genannt werden. Auch hiermit sollen Schwierigkeiten vermieden werden.



Abbildung 4: SIL-Streifen

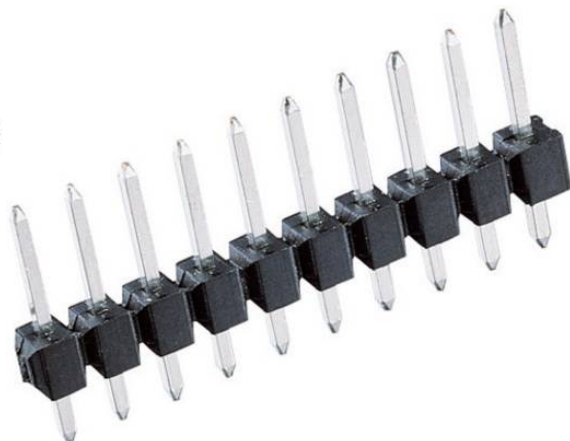


Abbildung 5: Stiftleiste

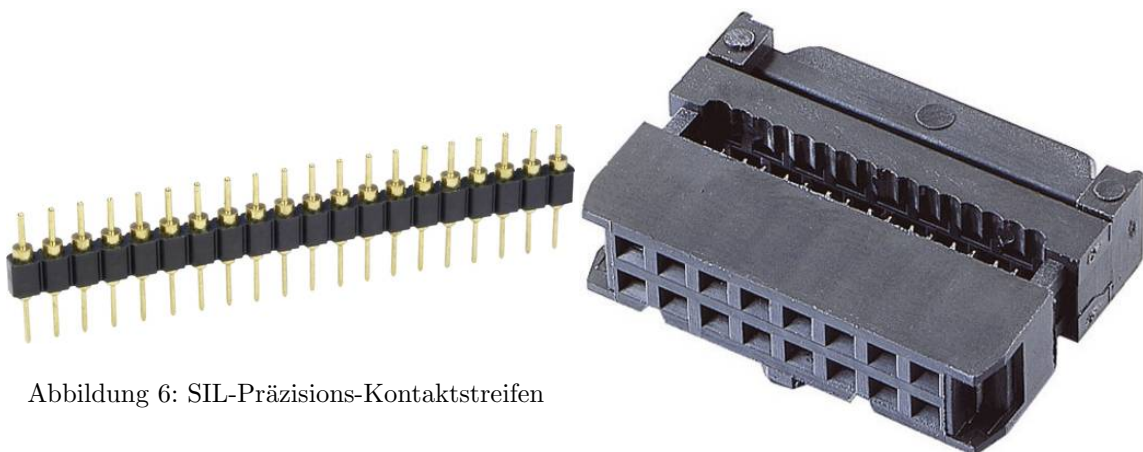


Abbildung 6: SIL-Präzisions-Kontaktstreifen

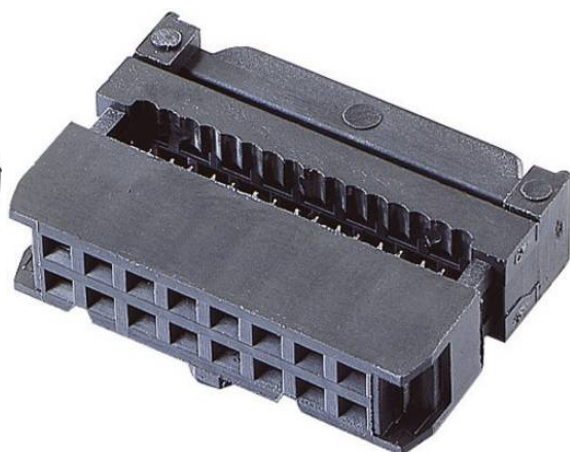


Abbildung 7: Pfostensteckverbinder

3 Der Umbau

Der Umbau gestaltet sich im Wesentlichen genauso wie in den beiden Artikeln der ST-Computer beschrieben. Lediglich die Eingriffe beim Floppycontroller fallen ersatzlos weg.

Der Umbau teilt sich in zwei Abschnitte. Der erste Abschnitt sieht Änderungen auf dem Mainboard vor. Hier werden Widerstände und ICs getauscht und eventuell noch ein Kondensator eingebaut. Außerdem müssen sieben Leiterbahnen durchtrennt werden. Im zweiten Abschnitt geht es um die Bestückung der 12-MHz-Platine sowie deren elektrische Verbindung mit dem Mainboard. Wenn Sie nicht mehr als 10-MHz-Boardtakt haben möchten, können Sie sich in der Regel den ersten Teil der Arbeit sparen. Ich schreibe bewußt 'in der Regel', da es einige Boards gibt, die dennoch die Änderungen auf dem Mainboard benötigen, um stabil zu arbeiten. Deswegen empfehle ich, die Änderungen auf dem Mainboard immer gleich mit auszuführen.

Als Leitungstreiber auf dem Mainboard sollte man entweder F-Typen oder AS-Typen benutzen. Von ALS-, HC- oder HCT-Typen rate ich ab, da sie nicht oder nur gering schneller sind als die originalen LS-Typen. F-Typen sind leicht zu bekommen und sollten die Regel darstellen. AS-Typen sind um den Faktor 2 schneller als F-Typen (1,5 ns anstelle von 3ns), sie sind aber absolute Stromfresser und auch nicht gerade billig.

Gewechselte ICs sollte man am besten sockeln.

Bei Taktfrequenzen oberhalb von 10 MHz ist eine 16-MHz-Version der CPU vorzusehen. Meiner Erfahrung nach verträgt ein 8-MHz-Typ eine Übertaktung mit 10 MHz problemlos. Sicher geht man allerdings, wenn man den Prozessor austauscht. Da aber die meisten Atari-ST-Besitzer ohnehin ein Beschleunigerboard besitzen, gehe ich davon aus, daß der 68000 schon gesockelt ist. Mit viel Ruhe, einem vernünftigen LötKolben sowie einer vernünftigen Vakuumpumpe (Entlöter) sollte das Entlöten des Prozessors aber keine Schwierigkeit darstellen.

Generell gilt, daß man nach jeder kleinen Änderung einen Funktionstest des Rechners durchführen sollte. Dies erleichtert die notwendige Fehlersuche erheblich. Bei der Entwicklung der 12-MHz-Platine bin ich von meinem Computer ausgegangen, der schon seit geraumer Zeit ein HD-Kit besitzt. Aus selbigen simplen Grund habe ich eine Implementierung eines HD-Moduls mit Hilfe der 12-MHz-Platine nicht vorgesehen. Auf der 12-MHz-Platine sind für diesen Zweck schon diverse Takte vorgesehen. So unter anderem auch ein 8-MHz- und ein 16-MHz-Taktausgang. Wer will, kann diese nach freiem Belieben benutzen. Ich will nicht ausschließen, daß zukünftige Erweiterungshardware die Möglichkeit bietet, auf einfache Weise eine HD-Umrüstung optionsweise vorzunehmen. Aber mehr dazu erst, wenn es 'spruchreif' ist.

Checkliste 1				
Nr.	Beschreibung	Bauteile		
1	68000 auslöten und sockeln; gegebenenfalls durch einen schnelleren Typen ersetzen	260ST(M)	U10	
		MegaST	U8	
		1040ST	U64	
		520STFM	U10	
2	Widerstandsarrays auf dem Mainboard wechseln! Die Werte in Klammern sind optionsweise (siehe Text)	260ST(M)	RP1,RP2,RP5 (RP3,RP4,RP6)	
		MegaST	RP2,RP3,RP4 (RP1,RP5,RP6)	
		1040ST	RP4,RP6,RP8 (RP5,RP7)	
		520STFM	nicht notwendig!	
3	Resetwiderstand abändern von 1 k Ω auf 560 Ω	260ST	R31 560 Ω	
		MegaST	R1, R4 jeweils 560 Ω	
		1040ST	bei U64 an Pin 14+18 1 k Ω	
		520STFM	R11 560 Ω	
4	Evtl. einen Kondensator von Pin 1 zu Pin 40 des Shifters einlöten. Beim MegaST, 1040ST und 520STFM ist der Kondensator nicht notwendig; erst bei Verzocker-Problemen (siehe 'Hilfe')	100 nF Kerko		
5	Austauschen der Leitungstreiber vom/zum RAM auf dem Mainboard gegen F-Typen (Aufpassen bei einigen MegaST sind schon F-Typen vorhanden)	Compu	74F373	74F244
		260ST	U22,U23	U26,U27
		MegaST	U33,U36	U32,U35
		1040ST	U57,U58	U60,U61
		520STFM	U22,U23	U26,U27
6	Die Taktleitung zu Pin 18 des Floppy-controllers ist zu durchtrennen. Die Trennung geschieht im wesentlichen direkt beim WD1772. Der neue 8-MHz-Takt kommt ebenfalls von der 12-MHz-Platine	260ST	U9 Pin 18	
		MegaST	U28 Pin 18	
		1040ST	U15 Pin 18	
		520STFM	U9 Pin 18	
7	Leiterbahnen von der GLUE durchtrennen. Die Pins 36, 37, 38 und 39 dürfen hinterher keine Verbindung zum Mainboard haben. Die geraden Kontakte des Steckers sollten Kontakt zum Mainboard die ungeraden Kontakte mit der GLUE Verbindung haben.			
8	Die eben getrennten Leiterbahnen über einen Stecker führen und zum weiteren Testen per Jumper o.ä. überbrücken.	Kabel, Stecker		
9	Die Taktleitung für die ACIAs ist von Pin 43 der GLUE kommend zu durchtrennen. Der neue 0,5-MHz-Takt kommt von der 12-MHz-Platine.	260ST	U12 Pin 43, U20+21 Pin 3	
		MegaST	U17 Pin 43, U14+15 Pin 3	
		1040ST	U65 Pin 43, U52+54 Pin 3	
		520STFM	U12 Pin43, U20+21 Pin 3	
10	Die Taktleitung für den Soundchip von Pin 54 der GLUE ist zu durchtrennen. Der neue 2-MHz-Takt kommt von der 12-MHz-Platine.	260ST	U12 Pin 54, U19 Pin22	
		MegaST	U17 Pin 54, U16 Pin 22	
		1040ST	U65 Pin 54, U16 Pin 22	
		520STFM	U12 Pin 54, U19 Pin 22	
11	Die Taktleitung zum Shifter (Pin 2) für die Einspeisung des Mainboard-Taktes über die 12-MHz-Platine ist vorzusehen.	260ST	U31 Pin2	
		MegaST	OSC1 auslöten	
		1040ST	U49 Pin2	
		520STFM	U31 Pin2	

Vor dem Umbau und während aller Lötarbeiten, Durchtrennungen von Leiterbahnen oder ähnlichem *muß* der Netzstecker des Rechners gezogen werden.

Wie man den Rechner auseinanderschraubt, den 'Blechverhau' entfernt und die Tastatur abklemmt, beschreibe ich hier nicht. Hier ist jeder auf sein eigenes Geschick angewiesen. Zur besseren Orien-

tierung gehe ich bei der Beschreibung bei Leiterbahnen oder anderen Dingen davon aus, daß die Hauptplatine mit den Anschlüssen, wie Monitorbuchse, Centronicsbuchse oder ähnlichem, nach hinten vom Betrachter weg zeigt.

Wichtig für den Umbau ist, daß kein, ich wiederhole, KEIN Autoswitch-Overscan vorhanden ist. Auch wenn man das Ding gut findet und am Anfang meint, ihn zu vermissen. Raus damit! Leiterbahnen die aufgrund des Einbaues des Autoswitch-Overscan durchtrennt wurden, müssen wieder geschlossen werden. Für den 8-MHz-Betrieb ist auf der 12-MHz-Platine schon eine Auflösungserweiterung enthalten. Wenn Sie anstelle eines Overscan ein Pixelwonder oder ein Megascreeen haben, dann sollte diese Erweiterung ebenfalls am Anfang während der Testphase vom Mainboard entfernt werden. Wenn schließlich alles funktioniert und die Auflösungserweiterung der 12-MHz-Platine nicht genutzt wird, so können solche Grafikerweiterungen alle sukzessive wieder einbaut werden. Wichtig für diese 'Günstig-Grafikerweiterungen' ist, daß sie allesamt sowohl logisch als auch elektrisch hinter die 12-MHz-Platine angeschlossen werden.

Wer eine 'große' Grafikkarte besitzt, z.B. eine ET 4000, sollte diese ebenfalls ausbauen. Hinterher kann man sie wieder einbauen. Der Grund dafür ist, daß man mehrere Fehlerquellen auf einige wenige minimieren kann. Beim sukzessiven Aufbau findet man den Fehler schneller.

Erweiterungen wie den RSVE brauchen Sie nicht auszubauen. RAM-Erweiterungen können ebenfalls im Rechner bleiben. Wer ein Beschleunigerboard besitzt, sollte es ebenfalls ausbauen. Ein AT-Speed, ein AT-Speed-C16 oder ein Atonce sollte ebenfalls ausgebaut werden. Eine TOS-Card ist ebenfalls zu entfernen. Besonderheiten bei der Verwendung von TOS-Cards sind im Kapitel 'Generell' aufgeführt.

Hier nochmal die Liste aller relevanten Bauteile in den einzelnen Rechnern:

Bauteil	260ST(M)	MegaST	1040ST	520STFM
68000	U10	U8	U64	U10
Blitter	–	U5	U66	–
DMA	U1	U27	U31	U1
MFP	U11	U18	U43	U11
GLUE	U12	U17	U65	U12
Soundchip	U19	U16	U16	U19
Shifter	U31	U31	U49	U31
ACIA (beide)	U20+21	U14+15	U52+54	U20+21
Floppycontroller	U9	U28	U15	U9
MMU	U15	U30	U56	U15

Bis hierher wurden noch keine Veränderungen an unserem Kollegen Computer vorgenommen. Für die einzelnen Arbeiten sollte man jetzt die Checkliste 1 und den nun folgenden Text nebeneinander liegen haben. Für diesen Zweck sind die Checklisten nochmal auf einem losen Blatt mitgeliefert worden. Also los gehts....

- zu 1): Wie man am besten ein 64-poliges IC auslötet, bleibt letztendlich dem Leser selbst überlassen. Empfehlungen reichen von sanften Arten bis hin zu rabiatischen Methoden. Für besonders sinnig halte ich die 'sanfte' Methode, wobei man sich Zeit läßt, einen guten LötKolben, einen guten Entlöter (eine Vakuumpumpe) besitzt, einen Tee nebenbei trinkt und ein Handtuch⁹ bereit hält. Abraten hingegen möchte ich von Heißluftgeräten, Seitenschneidern oder ähnlichem...
- zu 2): Zu tauschen sind die Widerstandsarrays, die nicht in Klammern stehen. Wer höher als 12 MHz auf seinem Board möchte, dem lege ich wärmstens ans Herz, auch die Datenleitungen neu zu terminieren. Deshalb bitte nach Möglichkeit auch die in Klammern angegebenen Widerstandsarrays tauschen. Wichtig beim 1040ST ist, daß das Widerstandsarray RP1 *nicht*

⁹...siehe hierzu in: Per Anhalter durch die Galaxis

getauscht wird. Bei allen anderen Rechnern können im Prinzip alle sichtbaren Widerstandsarrays getauscht werden. Im 520-STFM brauchen keine Widerstandsarrays getauscht werden. Kleiner Tip: Sockeln Sie die Arrays!

- zu 3): Nach dem ändern dieses Punktes bitte einen Funktionstest durchführen. Der Rechner sollte wie immer funktionieren. Ansonsten ist irgendetwas schief gegangen.
- zu 4): Sollte klar sein! Keine Erklärung!
- zu 5): Bisher wurden Änderungen vorgenommen, die kein anderes Verhalten des Rechners zeigen sollten. Es wurden nur etliche Bauteile gegen andere Bauteile getauscht, die aber auch beim Nichtfunktionieren des gesamten Umbaus *nicht* zurückgerüstet werden müssen. Die Änderungen inklusive Punkt 5 sind generell vorteilhaft! Insbesondere dann, wenn man ein Beschleunigerboard, wie z.B. die PAK, benutzt.
- zu 6): Der Floppycontroller braucht seinen gewohnten 8-MHz-Takt. Ansonsten würde er sein eigenes Format kreieren. Am einfachsten wird die Zuführung des 8-MHz-Taktes, wenn der Floppycontroller gesockelt wird. In diesem Fall läßt man den Pin 18 des Controllers einfach aus der Fassung herausstehen und lötet hier direkt den neuen Takt von der 12-MHz-Platine an. Ich kann nur denjenigen ermuntern, der sich die Mühe macht. Die weitaus einfachere Variante ist, wenn man Pin 18 des Floppycontrollers direkt über der Platine mit einem spitzen Seitenschneider loskneift und so nach oben biegt, daß er keine Verbindung mehr zum Mainboard hat. An Pin 18 des WD1772 kommt dann direkt der 8-MHz-Takt von der 12-MHz-Platine.

Anwender, die ein HD-Kit ihr Eigen nennen, sollten die Trennung so durchführen, daß sie unterhalb des HD-Kits ist, umso dessen Funktion nicht zu beeinflussen.

- zu 7): Damit die 12-MHz-Platine in das Videotiming des Atari-ST eingreifen kann (siehe auch Kapitel 'Funktionsweise'), müssen insgesamt vier Leitungen von der GLUE zum Mainboard durchtrennt und über einen 10-poligen Pfostensteckverbinder als Buchsenausführung geführt werden. Damit hierbei kein Fehler passiert, gehen wir dabei der Reihe nach vor. Zuerst schauen wir uns diesen Pfostensteckverbinder genauer an. An einer Seite befindet sich ein Dreieck oder ein kleiner Punkt. An dieser Stelle ist Pin 1 des Steckers. Die Kontakte sind leicht versetzt angeordnet, so daß sich jeweils ein Kontakt von der einen Reihe mit dem der anderen Reihe abwechselt. Eine Reihe hat somit alle ungeraden Kontakte (1,3,5,7,9) und die andere Reihe hat alle geraden Kontakte (2,4,6,8,10). Alle Kontakte mit ungeraden Zahlen sollen im Endeffekt Verbindung mit der GLUE und alle Kontakte mit geraden Zahlen sollen Kontakt mit dem Mainboard haben.

Wer ab Anfang Februar 1995 eine 12-MHz-Platine bestellt hat, der wird wahrscheinlich neben der eigentlichen 12-MHz-Platine noch eine weitere klitzekleine Platine in den Händen halten, womit die Durchtrennungen auf dem Mainboard für alle Boards deutlich vereinfacht werden. Im Laufe der Zeit hatte sich gezeigt, daß alle '12-MHz-Sympathisanten', die beim Umgang mit dem Lötkolben nicht so geübt sind, Schwierigkeiten bei der Durchtrennung der richtigen Leiterbahnen haben. Sollten Sie also im Besitz dieser kleinen Platine sein, dann dürfen Sie sich jetzt freuen. Entscheiden Sie aber selbst ob Sie lieber ein 68-poliges IC auslöten oder lieber 7 Leiterbahnen suchen und durchtrennen. Sollten sie nicht im Besitz dieser Platine sein und sollten Sie den Umbau noch nicht getätigt haben, dann können sie diese kleine Platine für ein geringes Entgelt beim Autor beziehen[?, 7]. Sollten Sie diese kleine Platine nicht besitzen, dann bitte ich den Leser zu dem Kapitel zu wechseln, daß sich mit seinem eigenem Rechner befaßt, und anschließend hierher wieder zurückzukehren.

Anmerkung März 2018: Wie schon am Anfang geschrieben, sind keine Platinen zu diesem Projekt mehr vorhanden. Somit auch keine GLUE-Adapter-Platine. Tut mir Leid!

Bevor man den GLUE-Sockel auf dem Mainboard auslötet, sollte man am besten zuerst den GLUE-Adapter bestücken. Der Grund ist, damit man das Löten der engen Kontakte besser üben kann. Erst wenn der Adapter vollständig bestückt ist, dann sollte man sich daran wagen, den GLUE-Sockel auf dem Mainboard mit einem Seitenschneider (vorsichtig) zu zerteilen. Die einzelnen IC-Beinchen lassen sich dann relativ einfach mit einem Lötkolben und einem Entlöter entfernen. Das Komplettauslöten für den Fachmann ist natürlich auch möglich!

Nun zum bestücken des GLUE-Adapters:

- 1. Die mitgelieferte Fassung wird zunächst in den Adapter gesteckt. Von den Pinreihen her, gibt es nur eine Möglichkeit, den Sockel in den Adapter zu stecken. Die Ausrichtung von Pin 1 ist zunächst egal, da wir nur überprüfen wollen, wo die SIL-Präzisions-Kontaktstreifen auf der Unterseite hin kommen!
- 2. Wenn man jetzt den Adapter zusammen mit dem Sockel herumdreht (Lötseite nach oben), dann sind jeweils zwei Reihen von Lötäugen unterhalb des PLCC-Sockels noch frei. Die inneren Reihen haben 8 Pins und die äußeren Reihen haben 9 Pins.
- 3. In die inneren Reihen werden SIL-Stiftkontakte gesteckt.
- 4. Der PLCC-Sockel wird wieder entnommen. Er diente bisher nur zur Identifikation der 'inneren' und 'äußeren' Reihen.
- 5. Die Platine wird jetzt flach auf eine Unterlage gelegt, sodaß die SIL-Stiftkontakte bündig mit der Platinenoberseite in der Platine stecken.
- 6. Die inneren Reihen werden festgelötet.
- 7. Jetzt kommt der PLCC-Adapter wieder in die Platine. Dabei jetzt bitte unbedingt auf die Ausrichtung von Pin 1 des Sockels achten!
- 8. Der Sockel wird festgelötet. Alle Kontakte!
- 9. Jetzt werden noch die äußeren Pinreihen mit SIL-Stiftkontakten bestückt und festgelötet. Bitte darauf achten, daß die äußeren SIL-Stiftkontakte genauso hoch eingelötet werden, wie die inneren SIL-Stiftkontakte.
- 10. Zum Schluß fehlt noch die Bestückung der Lötäugen am unteren Rand des GLUE-Adapters mit Stiftleisten für den 10-poligen Pfostensteckverbinder.

Belegung 10-poliger Stecker			
GLUE-Anschluß	Stecker		Mainboard
Nicht belegt	1	2	Pin 5 ACIA
Pin 39 (DE)	3	4	DE
Pin 38 (VSYNC)	5	6	VSYNC
Pin 37 (HSYNC)	7	8	HSYNC
Pin 36 (BLANK)	9	10	BLANK

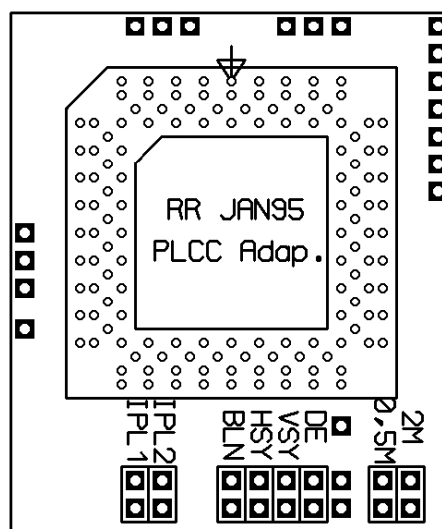


Abbildung 8: GLUE-Adapter

Diese Platine kommt zwischen GLUE und zwischen Mainboard. Es ist wohl leichter, den GLUE-Sockel auszulöten als die Durchtrennungen auf dem Mainboard zu suchen. Interessant für den Umbau sind alle Kontakte am unteren Ende dieses Adapters. IPL1 sowie IPL2 werden derzeit noch nicht benutzt und bleiben deswegen dauerhaft per Jumper überbrückt! Alle Kontakte an der linken, rechten und oberen Kante werden nicht benötigt. Also: Entlöter und LötKolben in geeigneter Weise an der GLUE tätig werden lassen, bis der GLUE-Sockel aus dem Mainboard entfernt ist. Auf den GLUE-Adapter kommt nun der mitgelieferte Sockel. Achten Sie dabei auf die Ausrichtung von Pin 1 des Sockels. Nachdem nun der Sockel Kontakt mit dem Adapter hat, kommen auf der Unterseite des Adapters jetzt SIL-Präzisions-Kontaktstreifen in die noch freien Kontakte unterhalb des PLCC-Sockels. Die Lötungen am unteren Ende des Adapters werden mit Stiftleisten bestückt. Danach kommt der Adapter mit den SIL-Präzisions-Kontaktstreifen wieder in das Mainboard. Nach diesem Eingriff sind alle Durchtrennungen auf dem Mainboard erledigt bis auf die Haupttaktleitung, die zum Shifter geht.

Beim Mega-ST ist noch zu beachten, daß die Verbindung zwischen Pin 5 von U15 und Pin 5 von U14 zu trennen ist.

- zu 8): Alle Leser, die zu dem Kapitel Ihres Rechners gewechselt sind, sollten wieder ab hier mitlesen. Alle Leser, die die kleine Adapterplatine für die GLUE haben, wachen jetzt bitte schön auf oder stellen jetzt Ihren Kaffee¹⁰ beiseite, den sie nebenbei getrunken haben. Die vier durchtrennten Leitungen von der GLUE müssen mittels vier Jumper wieder geschlossen werden. Wir führen nämlich einen weiteren Funktionstest durch. Auf dem GLUE-Adapter sind IPL1, IPL2, DE, HSync, VSync, Blank, 2M- und der 0,5M-Takt per Jumper zu überbrücken. Bei den Lesern, die auf dem Mainboard 'kratzen' mußten, sind nur DE, HSync, VSync und Blank zu überbrücken. Hierzu müssen an dem Stecker die Kontakte 3 mit 4, 5 mit 6, 7 mit 8 und 9 mit 10 gebrückt werden.

Die 8-MHz-Taktleitung zum Floppycontroller ist für diesen Funktionstest wieder mit dem Mainboard zu verbinden.

Sollte der Rechner jetzt nicht mehr einwandfrei funktionieren, dann liegt bei den Durchtrennungen ein Fehler vor. Bitte suchen! Nach dem Funktionstest sind die Überbrückungen zu entfernen. Stattdessen wird jetzt ein 10-poliges Flachbandkabel mit zwei 10-poligen Pfostensteckverbinder von der GLUE-Adapterplatine zur 12-MHz-Platine angefertigt. Wer den GLUE-Adapter nicht hat, der hat ohnehin schon einen Pfostensteckverbinder in seinem Rechner, der zukünftig zur 12-MHz-Platine geht.

Die 8-MHz-Taktleitung zum Floppycontroller ist nach diesem Funktionstest wieder zu trennen.

Pin 5 von der Tastatur-ACIA kann entweder direkt auf der 12-MHz-Platine an Pin 2 des Pfostensteckverbinders oder genauso gut auf dem GLUE-Adapter eingespeist werden. Über das 10-polige Flachbandkabel wird dann die 12-MHz-Platine mit diesem Signal versorgt. Zu diesem Zweck befindet sich noch ein weiteres Lötloch auf dem GLUE-Adapter.

Sollte man aus irgendeinem Grund die 12-MHz-Platine wieder aus seinem Rechner entfernen wollen, dann kann man ganz bequem den Pfostensteckverbinder, wie oben beschrieben, überbrücken. Die Durchtrennungen müssen nicht rückgängig gemacht werden!

- zu 9 und 10): Alle Leser, die den GLUE-Adapter haben, können beim nächsten Punkt weiterlesen. Die Leser, die keinen GLUE-Adapter haben, sollten bitte nochmal zu dem Kapitel mit Ihren rechnerspezifischen Umrüstungen wechseln und anschließend hierher zurückkehren.
- zu 11): Seit der Durchtrennung der beiden Taktleitungen können wir keinen Funktionstest mehr durchführen, der ein positives Resultat zur Folge hätte. Der Rechner wird bis zum Einbau der 12-MHz-Platine nicht mehr funktionieren!

¹⁰...oder den vorher empfohlenen Tee...

Als nächstes trennen wir die Haupt-Taktleitung zum Shifter. Von nun an wird über die 12-MHz-Platine entschieden, welcher Takt gerade dem Rechner zugeführt werden soll.

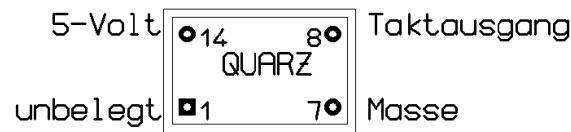


Abbildung 9: Pinbelegung des Quarzoszillators

Beim MegaST gestaltet sich dieser Eingriff besonders einfach: Der Quarzoszillator auf dem Mainboard mit der Bezeichnung OSC1 ist auszulöten. An den Steckplatz auf dem Mainboard ist ein IC-Sockel vorzusehen. Wenn die 12-MHz-Platine eingebaut wird, dann ist an Pin 8 dieses Sockels der neue Haupttakt einzuspeisen. Der Quarzoszillator wandert an Steckplatz OSZ1 auf der 12-MHz-Platine.

Beim 260ST(M), beim 520STFM und beim 1040ST muß eine Leiterbahn durchtrennt werden. Bei allen mir bekannten Modellen ist die Taktleitung zu Pin 2 des Shifters auf der Platinenunterseite verlegt. Diese ist direkt bei Pin 2 des Shifters zu durchtrennen. An dieser Stelle wird ein Kabel angelötet, was später zur 12-MHz-Platine geleitet wird.

Die Besitzer eines 260ST mit *M* müssen noch einen kleinen Kondensator bei der Monitorbuchse entfernen. Es handelt sich um C116. Allen Benutzern eines ST mit *M* wird dringend empfohlen, als IC7 auf der 12-MHz-Platine einen F-Typen zu benutzen, da er eine höhere Ausgangstreiberleistung besitzt! Näheres aber im Kapitel 'Bestücken der 12-MHz-Platine'.

Die folgenden einzelnen rechnerspezifischen Abschnitte sollten schon bekannt sein. Beim Einsatz des GLUE-Adapters sind die rechnerspezifischen Kapitel nicht relevant. Es geht nun weiter im Kapitel 'Bestücken der 12-MHz-Platine'. Das Kapitel 'Zusätzliches zum Umbau' kann von jedem Schnell-Leser überschlagen werden.

3.1 Der Umbau eines 260-ST(M), 520-ST(M)

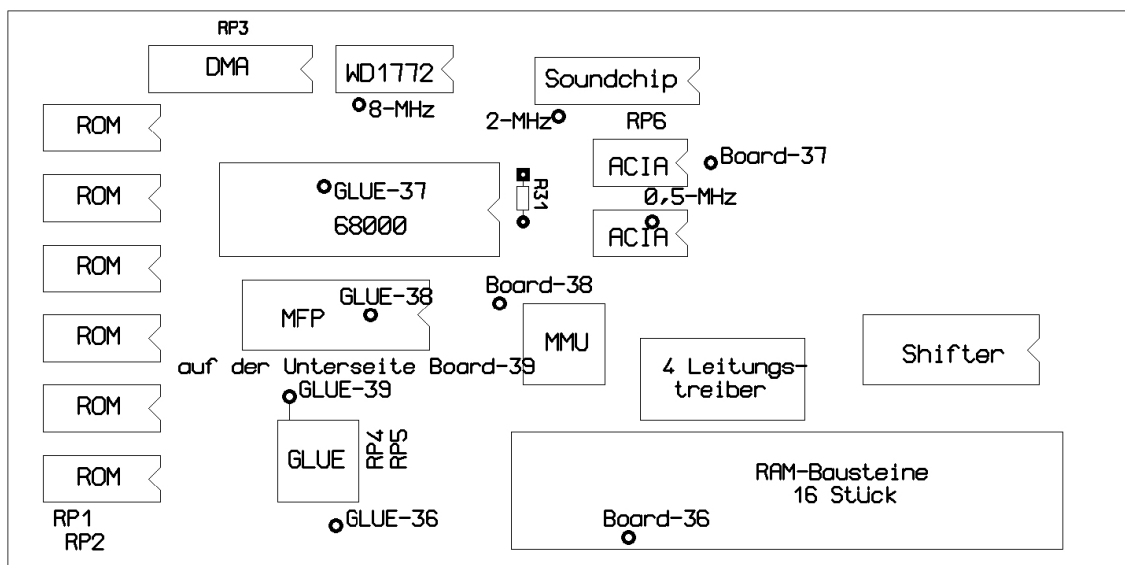


Abbildung 10: Der 260-ST(M)

Für die Durchtrennungen bei der Glue muß man ein wenig suchen und ein wenig viel messen. Achtung: Bei einigen 260er Boards sieht es so aus, als hätte man für Pin 37 (HSync) eine schöne

Durchkontaktierung direkt links neben der Glue. Dem ist nicht so! Diese Durchkontaktierung endet hier! Warum Atari diese Leiterbahn dort einfach enden läßt, weiß ich nicht und diese Frage wird sicherlich unbeantwortet bleiben. Wie ein Intel-Entwickler mal meinte: *It's not a bug, it's a feature!*

Pin 1 des Steckers bleibt unbelegt. An Pin 2 des Steckers kommt das Signal von Pin 5 der Tastatur-ACIA (IC-Sockel U21). Ob die einzelnen Lötungen oberhalb des Mainboards oder unterhalb gemacht werden, bleibt jedem selbst überlassen.

Für Pin 3 und Pin 4 des Steckers müssen wir eine geeignete Stelle zum Durchtrennen der Leiterbahn suchen. Direkt oberhalb der GLUE (der IC-Sockel heißt übrigens U12) geht direkt von Pin 39 der GLUE eine etwa 1 cm lange Leiterbahn nach oben zu einer Durchkontaktierung. Auf der Unterseite gehen von dieser Durchkontaktierung zwei Leiterbahnen weg. Und genau diese beiden Leiterbahnen trennen wir von der Durchkontaktierung. Der Kontakt zwischen den beiden Leiterbahn-Enden muß natürlich mit Hilfe eines kurzen Kabels hergestellt werden, ohne dabei Kontakt zu der Durchkontaktierung zu haben. Die Durchkontaktierung wird mit Pin 3 des Steckers verbunden. Die beiden Leiterbahnen unterhalb der Hauptplatine werden mit Pin 4 des Steckers verbunden.

Jetzt kommen Pin 5 und Pin 6 des Steckers dran. Unter U11 befindet sich hierfür eine geeignete Stelle: zum Glück auf der Platinenunterseite. Direkt neben Pin 33 des ICs U11 ist eine Durchkontaktierung. Das Nachmessen mit einem Vielfachmeßgerät, ob diese Durchkontaktierung Kontakt mit Pin 38 der GLUE hat, ist ratsam! Von dieser Durchkontaktierung geht es weiter in Richtung MMU (IC U15) platinenunterwärts zu einer weiteren Durchkontaktierung. Zwischen diesen beiden Durchkontaktierungen trennt man die Leiterbahn. Die erste Durchkontaktierung unter IC U11 kommt dann an Pin 5 des Steckers und die zweite Durchkontaktierung an Pin 6 des Steckers.

Pin 37 von der GLUE kann man unter dem 68000 auf der Platinenunterseite wiederfinden. Es handelt sich um eine der beiden Durchkontaktierungen bei Pin 22 des 68000er (IC U10). Von hier aus geht es auf der Platinenunterseite quer über das halbe Board. Eine weitere Durchkontaktierung befindet sich rechts neben U20 (Platine dabei von oben betrachtet). Diese Leiterbahn ist zwischen den beiden Durchkontaktierungen ebenfalls auf der Platinenunterseite zu trennen. Die zuerst beschriebene Durchkontaktierung unter U10 kommt dann an Pin 7 des Steckers und die zweite Durchkontaktierung neben U20 kommt an Pin 8 des Steckers.

Pin 36 der GLUE kann man bei C13 wiederfinden. Besser gesagt in der Nähe des rechten Anschlusses von C13. Da sich hier mehrere Durchkontaktierungen befinden, empfiehlt sich auch hier ein Nachmessen der Verbindung. Die zweite Durchkontaktierung findet man direkt unterhalb von U17. Was jetzt kommt, kennen Sie schon: Auf der Platinenunterseite die Verbindung trennen, erste beschriebene Durchkontaktierung an Pin 9 des Steckers und letztere Kontaktierung an Pin 10 des Steckers.

Bitte wechseln Sie an dieser Stelle zurück zum Kapitel 'Der Umbau' bei Punkt 8!

Als nächstes müssen die Taktleitungen zu den ACIAs, dem Soundchip und zu dem Floppycontroller getrennt werden. Die Taktleitung für die ACIAs (U20 und U21) trennt man am besten wieder auf der Unterseite der Platine. Unter U21 befindet sich eine Durchkontaktierung in der Nähe von Pin 3 von U21. Die Leiterbahn kommt aus der Richtung des Prozessors (U10). Diese bitte trennen. Um den neuen Takt einspeisen zu können, empfiehlt sich auf der Platinenoberseite die Durchkontaktierung zwischen Pin 24 von U20 und Pin 1 von U21. Der neu einzuspeisende 0,5-MHz-Takt kommt nachher von der 12-MHz-Platine.

Die Taktleitung des Soundchips wird ebenfalls auf der Platinenunterseite durchtrennt. Auf der Platinenoberseite kann man eine Leiterbahn von Pin 22 des Soundchips (U19) erkennen. Nach etwa einem halben Zentimeter endet sie auf einer Durchkontaktierung. Diese Durchkontaktierung wird auf der Platinenunterseite getrennt, so daß nur noch die Verbindung zu U19 besteht. Auf der Oberseite läßt sich nun sehr einfach der neue 2-MHz-Takt von der 12-MHz-Platine einspeisen.

Ohne die 12-MHz-Platine funktioniert der Rechner nun nicht mehr. Die erste Wiederbelebung des Rechners geschieht mit der 12-MHz-Platine. Bitte wechseln Sie zurück zum Kapitel 'Der Umbau' bei Punkt 11!

3.2 Der Umbau eines Mega-ST

Feines Maschinchen! Hier ist der Umbau am einfachsten. Neben der Glue befinden sich sogar schon Durchkontaktierungen für die entsprechenden Signale, die durchtrennt werden müssen.

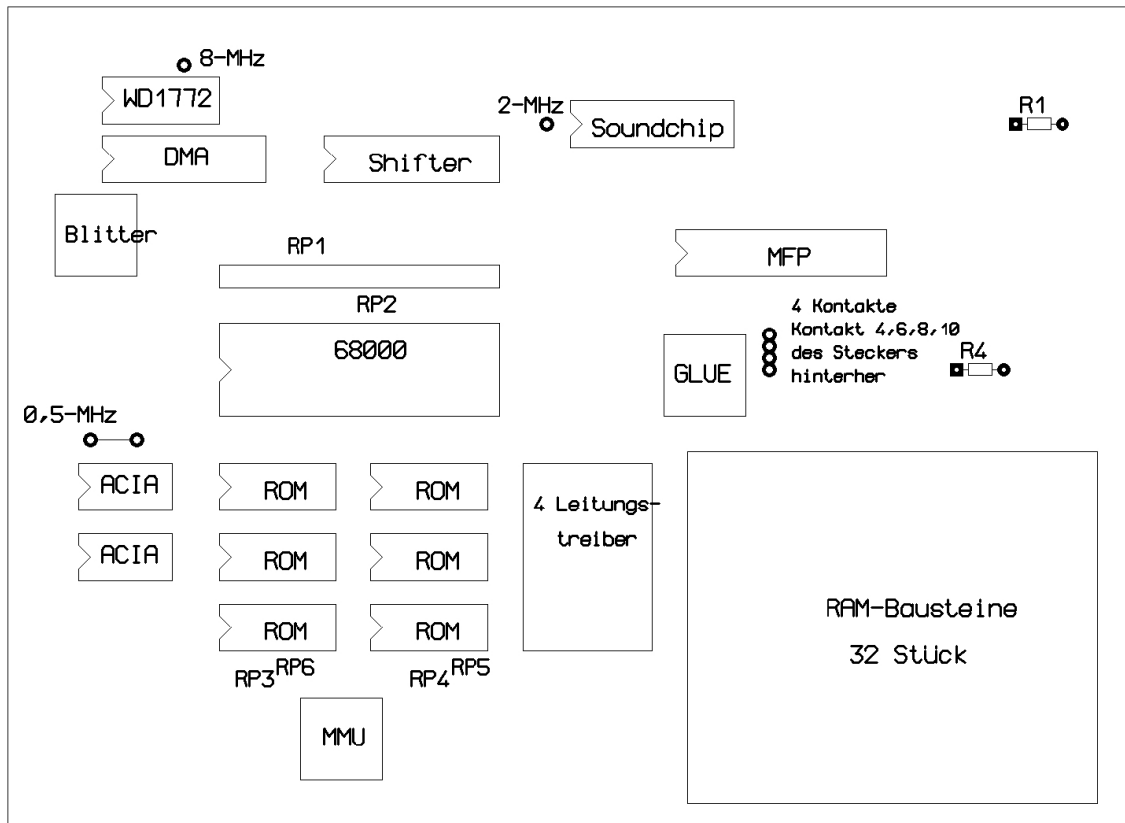


Abbildung 11: Der Mega-ST

Nun folgt die Trennung der vier Leiterbahnen von der GLUE für das Videotiming. Wie oben schon beschrieben ist das beim Mega ein Kinderspiel! Rechts neben der GLUE befinden sich vier Durchkontaktierungen, die auf der Platinenoberseite durchtrennt werden. Auf der Platinenunterseite lötet man dann die insgesamt acht Kabel an, die zum 10-poligen Pfostensteckverbinder gehen. Pin 36 der GLUE kommt an Pin 9 des Steckers, Pin 37 (GLUE) an Pin 7 (Stecker), Pin 38 (GLUE) an Pin 5 (Stecker) und Pin 39 (GLUE) an Pin 3 (Stecker). Die entsprechend gegenüberliegenden Pins des Steckers (Pin 4,6,8,10) werden der Reihe nach mit dem Mainboard verbunden (DE, VSync, HSync, Blank). Die Leitung auf Pin 2 des Steckers kommt von Pin 5 des ICs U15. Pin 5 von U15 muß allerdings auf der Platinenunterseite von Pin 5 des ICs U14 getrennt werden. An dem Stecker werden die Kontakte 3 mit 4, 5 mit 6, 7 mit 8 und 9 mit 10 gebrückt und anschließend ein Funktionstest durchgeführt.

Bitte wechseln Sie an dieser Stelle zurück zum Kapitel 'Der Umbau' bei Punkt 8!

über dem IC U14 befindet sich eine etwa ein Zentimeter lange Leiterbahn, die von links nach rechts verläuft. Auf beiden Seiten befinden sich Durchkontaktierungen. Diese Leiterbahn ist zu trennen. Auf der linken Seite wird dann von der 12-MHz-Platine der 0,5-MHz-Takt eingespeist.

Der Takt für den Soundchip (2 MHz) wird am einfachsten unterhalb des Soundchips durchtrennt. Am einfachsten funktioniert dies, wenn man mit einem Vielfachmeßgerät von Pin 22 des Soundchips auf der Mainboardunterseite die nächste Durchkontaktierung sucht. Pin 22 des Soundchips sollte nach der Durchtrennung nur noch Kontakt mit dieser Durchkontaktierung haben. Jetzt kann man hier bequem den 2-MHz-Takt von der 12-MHz-Platine einspeisen.

Wenn hinterher der Rechner wieder zusammengebaut wird, bitte das Kabel vom Batteriefach wieder auf der Hauptplatine anschließen.

Kleiner Tip zum Schluß: *Schmeißen sie den Blitter raus!!* Dabei bitte nicht vergessen, die beiden Lötbrücken auf der Platinenoberseite zu schließen! Eine Lötbrücke befindet sich oberhalb des Mega-Busses und die zweite Lötbrücke ist links neben dem Mega-Bus.¹¹

Mit den zwei zuletzt durchtrennten Taktleitungen funktioniert der Rechner natürlich nicht, da sich die 12-MHz-Platine noch nicht im Rechner befindet.

Bitte kehren sich an dieser Stelle zurück zum Kapitel 'Der Umbau' bei Punkt 11!

3.3 Der Umbau eines 1040 ST (Revision 1)

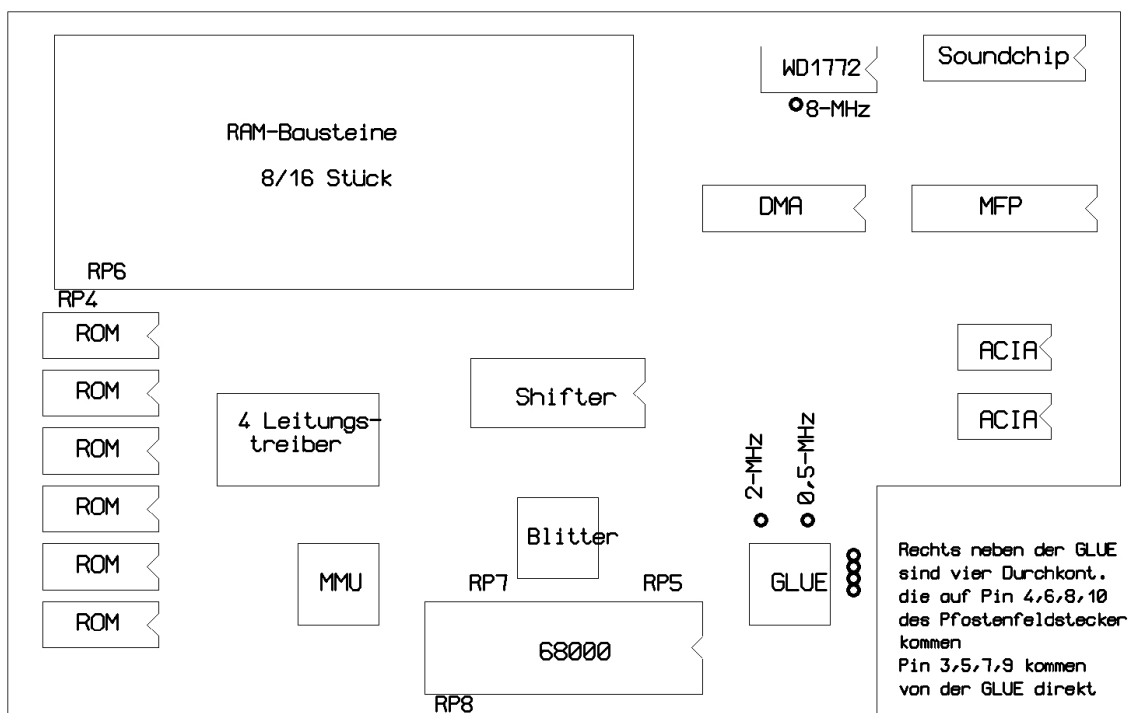


Abbildung 12: Der 1040-ST

Bei diesem Rechner scheint es die meisten Unterschiede beim Mainboard zu geben. Deshalb weiß ich nicht, ob diese Umbauanleitung auch für andere Modelle neben der Revision 1 gilt. Es handelt sich um den 1040-ST, bei dem die Custom-Chips 68-polige SMD-Bausteine sind, die direkt auf die Platine aufgelötet sind.

Die vier Leitungen von der GLUE sind, genauso wie im Mega-ST, einfach zu finden. Rechts neben der GLUE (U65) befinden sich hierfür vier Durchkontaktierungen, die man für den Umbau nutzen kann. Die vier Leiterbahnen sind hinter den Durchkontaktierungen auf der Platinenunterseite zu durchtrennen, so daß sie noch mit der GLUE Kontakt haben. Auffällig ist, daß diese vier Leitungen auf der Unterseite der Platine wiederum auf weitere vier Durchkontaktierungen gehen. Auch diese Durchkontaktierungen lassen sich prima für den Umbau nutzen. Diese werden der Reihe nach (Pin 39 bis Pin 36 der GLUE) mit den Pins 3,5,7,9 des PTFensteckverbinders verbunden. Die ehemaligen Kontakte der GLUE (ebenfalls mit der Reihenfolge 39 bis 36), die jetzt nur noch Kontakt mit dem Mainboard haben, werden mit den Kontakten 4,6,8,10 des PTFensteckverbinders verbunden.

¹¹Merke: Blitter raus und Lötbrücken geschlossen oder Blitter vorhanden und Lötbrücken offen.

Bitte wechseln Sie an dieser Stelle zurück zum Kapitel 'Der Umbau' bei Punkt 8!

Jetzt kommen die Veränderungen, nach denen der Rechner nicht mehr ohne die 12-MHz-Platine läuft. Da wäre zuerst einmal die Taktleitung zu den beiden ACIAs. Am einfachsten geht die Durchtrennung direkt bei der GLUE. Hierzu sollte man die Leiterbahn von Pin 43 der GLUE verfolgen. Sie endet oberhalb der GLUE in einer Durchkontaktierung. Zwischen der GLUE und der Durchkontaktierung ist die Kratzung vorzunehmen. Der gewohnte 500-kHz-Takt von der 12-MHz-Platine wird bei der Durchkontaktierung eingespeist.

Beim Soundchip geht man wie bei den ACIAs vor. Die Leiterbahn von Pin 22 ist auf der Unterseite bis zur nächsten Durchkontaktierung zu verfolgen. Bei dem mir vorliegenden Modell war eine Durchkontaktierung rechts neben dem Floppycontroller vorhanden. Die Leiterbahn ist ebenfalls so zu durchtrennen, daß sie noch Kontakt mit dem Soundchip hat. Der Soundchip bekommt wieder seinen gewohnten 2-MHz-Takt von der 12-MHz-Platine.

3.4 Der Umbau im 520-STFM (Revision D)

Dank Herrn Sprick hatte ich diesen ungewöhnlichen Kandidaten auch mal in den Händen. Es handelt sich offensichtlich um einen Zwitter zwischen 1040ST und einem 260ST. Eingebaut in einem 1040er Gehäuse hat er sonst alle Attribute, die eher auf einen 260ST hindeuten. Angeblich gibt es auch eine Revision vom 1040 mit genau dem selben Board.

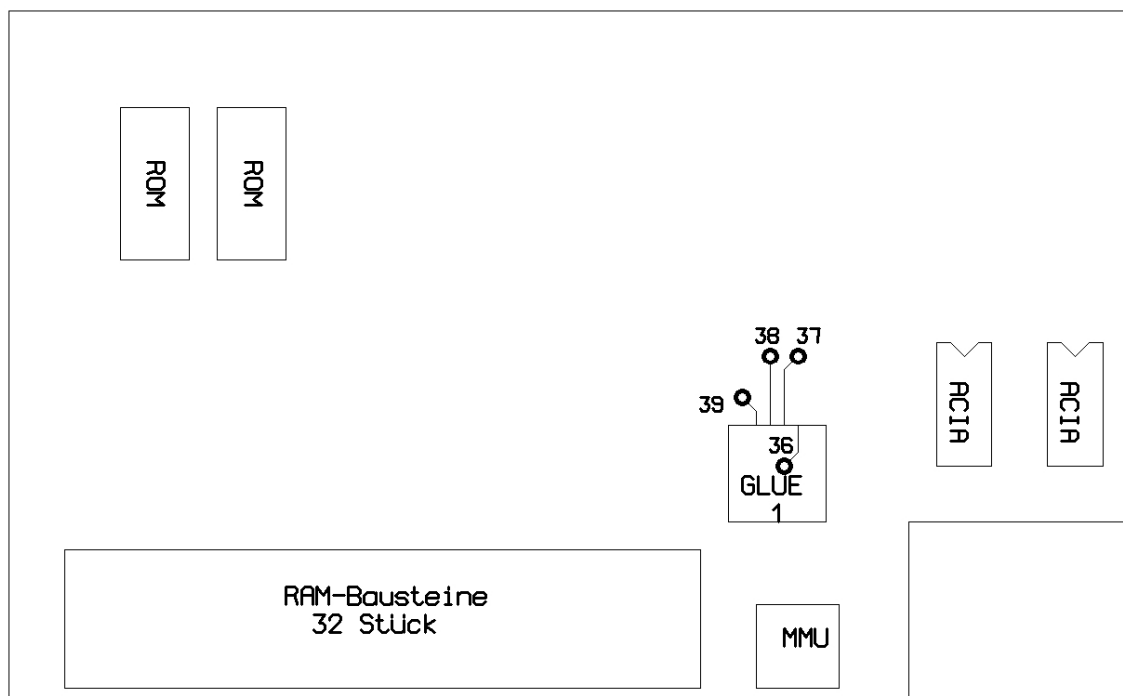


Abbildung 13: Der 520-STFM

Die Durchtrennung der vier Leiterbahnen von der GLUE geht hier relativ einfach. Vorsicht ist geboten bei Pin 36 (Blank-Signal) der GLUE. Hier zweigen gleich zwei Leitungen (bestückungsseitig) von der GLUE-Fassung ab. Pin 37 findet man auf einer Durchkontaktierung unterhalb der GLUE wieder. Pin 38 und Pin 39 sind oberhalb der GLUE. Bei dem mir vorliegenden Modell war auf den Durchkontaktierungen ein Heißkleber-Klecks, womit die 5-Volt und Masse Leitung für den Prozessor befestigt war. Ich weiß nicht, ob das repräsentativ ist! Insofern muß man vielleicht etwas suchen. Die Lötkontakte von Pin 39 bis Pin 36 der GLUE werden auf der Mainboardunterseite direkt mit den Kontakten 3,5,7 und 9 des Pfostensteckverbinder verbunden. Die oben beschriebenen Durchkontaktierungen sollten keinen Kontakt zu den entsprechenden Kontakten der GLUE

haben. Sie werden mit den Pins 4,6,8 und 10 des Pfostensteckverbinders verbunden.

Bitte wechseln Sie an dieser Stelle zurück zum Kapitel 'Der Umbau' bei Punkt 8!

Jetzt kommen noch die beiden Taktleitungen dran. Die Taktleitung für den Soundchip kommt von Pin 54 der GLUE und geht dann direkt zu Pin 22 des Soundchips. Unterhalb des Soundchips befindet sich eine geeignete Durchkontaktierung, die sich zum Einspeisen des neuen 2-MHz-Taktes anbietet.

Bei den ACIA sieht es ebenso aus. Die beiden ACIAs bekommen ihren Takt an Pin 3 angeboten. Diese Leitung kommt ebenfalls von der GLUE. Auf dem Wege dazwischen ist die Leitung an geeigneter Stelle zu durchtrennen. An einer Durchkontaktierung, die dann Kontakt mit den Pins 3 der ACIAs hat, kann dann der neue 0,5-MHz-Takt eingespeist werden. Die beiden neuen Takte kommen von der 12-MHz-Platine.

Alles weitere steht unter Punkt 11 im Kapitel 'Der Umbau'. Bitte wechseln sie zu diesem Kapitel zurück.

3.5 Der Umbau im Mega-STE

Der Umbau in einem Mega-STE ist mit bestimmten Einschränkungen möglich. Die Einschränkungen sehen im Wesentlichen so aus, daß der SM 124 beim erhöhten Boardtakt nicht mehr zu betreiben ist. Der Umbau ist nur dann möglich, wenn anstelle des normalen Atari Monitores einen Multisync-Monitor benutzt wird. Die notwendigen Daten für den Monitor sind bei 12 MHz Boardtakt:

54 KHz und 108 Hz Bildwiederholfrequenz.

Die Werte errechnen sich nach folgendem Schema: Horizontal: $35,714kHz * X / 8MHz$ und Vertikal: $72Hz * X / 8MHz$.

'X' stellt dabei den neuen Mainboardtakt dar. Es handelt sich weiterhin um die Monochromen Werte, die der Monitor einhalten muß. Die Farbspezifikationen liegen unterhalb der monochromen Anforderungen und sollten deshalb nicht zu Problemen führen.

Eine Bildschirmauflösung ist beim Umbau nicht inbegriffen. Es bleibt in allen Fällen bei den gewohnten 640 * 400 Pixeln in monochromer Darstellung und entsprechend bei den Farbmodis 640 * 200 bzw. 320 * 200 Pixeln.

Da ich vom Mega-STE keine Abbildung, wie in den anderen Kapiteln besitze, hier zur Definition von links, rechts, oben und unten definiere ich die Seite der Platine, wo die Anschlüsse wie Druckerport und dergleichen sind, als hinten. Alle übrigen Richtungen ergeben sich daraus automatisch.

- 1. Schauen Sie sich bitte Ihr Mainboard an. Auf dem Board befindet sich in der Mitte unterhalb der Abschirmung für die VME-Bus-Karte ein Steckplatz, der U204 heißt. Entweder steckt in ihm ein viereckiger silberner Kasten¹² worauf 32 MHz steht oder dieser Platz ist unbestückt.
- 2a. Wenn U204 bestückt ist, dann entlöten Sie bitte diesen 32 MHz-Quarzoszillator. Anstelle des Oszillators löten Sie einen 14-poligen IC-Sockel wovon nur die vier äußeren Pins verwendet werden. Die restlichen 10 Pins werden entweder herausgedrückt oder einfach abgekniffen, je nachdem, wie viel Arbeit man sich machen möchte. In den so vorbereiteten Steckplatz kommt der neue Quarzoszillator für den erhöhten Boardtakt.

In der obigen Schaltung sind ebenfalls die vier Leitungen von der GLUE angedeutet. Diese wird man bis auf ein Signal ebenfalls im Mega-STE finden¹³. Dieses fehlende Signal ist genau

¹²Es handelt sich um einen Quarzoszillator

¹³Allerdings an einem anderen Baustein als der GLUE und der MMU. Das Prinzip bleibt allerdings das Gleiche.

der Grund, warum man den SM124 nicht mehr am STE betreiben kann. Aber so genau möchte ich darauf jetzt nicht eingehen.

- 2b. Sollte U204 nicht bestückt sein, dann muß eine Leiterbahn durchtrennt werden. Und zwar finden wir diese Leiterbahn am Besten mit einem Multimeter ausgehend von Pin 8 des Sockels U204. die Leiterbahn geht auf der Unterseite des Boardes zu Q203. Diese Leiterbahn ist zu durchtrennen. Es ist darauf zu achten, daß nur Q203 von dem Rest getrennt wird und nicht U204 von dem zusätzlich angeschlossenen IC! Also aufpassen.
- 3. Als Nächstes müssen Sie sich ein kleines Stück Lochrasterplatine suchen, worauf Sie den alten Quarzoszillator und ein 74HC(T)4040 zusammen verkabeln. Der Pin 7 des Quarzoszillators sowie der Pin 8 des 4040 werden mit Masse verbunden und der Pin 14 des Quarzoszillators sowie der Pin 16 des 4040 werden mit 5 Volt verbunden. Der Pin 8 des 32 MHz Quarzoszillators wird mit Pin 10 des 74HC(T)4040 verbunden. Pin 11 des 4040 auf Masse legen. An Pin 2 des 4040 steht dann ein 500 KHz Takt, an Pin 5 ein 2 MHz Takt und an Pin 7 ein 8 MHz Takt zur Verfügung. Ach so: Der 16 MHz Takt steht an Pin 9 zur Verfügung. Der Rest bleibt frei.
- 4. U303 und U304 sind zwei 6850. Die Pins 3 und 4 der beiden ICs haben alle miteinander Kontakt. An der unteren rechten Ecke von U304 befindet sich eine Durchkontaktierung, die Kontakt mit diesen Pins hat. Durchtrennen Sie diese Verbindung zu der Durchkontaktierung. An die Pins 3 und 4 kommt jetzt der 500 kHz Takt von dem 74HCT4040.
- 5. U305 ist der Soundchip. Auf ihm steht entweder Yamaha oder AY-... . Pin 22 muß von dem Signal getrennt werden, das ihn normalerweise versorgt. Leider ist die passende Durchkontaktierung bei meinem Board direkt unterhalb des Soundchips. Sie müssen demnach selber eine geeignete Stelle suchen. An Pin 22 kommt hinterher der 2 MHz Takt von dem 74HCT4040.
- 6. Wenn sowohl der alte Quarzoszillator auf der Lochrasterplatine und der neue Quarzoszillator auf U204 sitzen, dann müßte der Rechner mit dem erhöhten Mainboardtakt funktionieren. Funktioniert er nicht, dann ist entweder der Umbau mißglückt oder der Rechner funktioniert einfach nicht mit dem erhöhten Mainboardtakt.
- 7. Um zu testen, ob der Umbau ordnungsgemäß verlaufen ist, kann man sowohl auf der Lochrasterplatine als auch auf Steckplatz U204 einen 32 MHz Quarzoszillator stecken. Der Rechner sollte funktionieren wie sonst auch, sofern alles geklappt hat.
- 8. Das wars.

3.6 Zusätzliches zum Umbau

Die dynamischen Beanspruchungen der Masse- und 5-Volt-Leiterbahnen erhöhen sich bei der Erhöhung der Taktrate ungefähr quadratisch. Das Netzteil muß den erhöhten Anforderungen an Strom- und Spannungsqualität gerecht werden. Achten Sie bitte darauf, daß Ihr Netzteil dazu in der Lage ist. Die Netzteile von Atari sollten ausreichend dimensioniert sein, wenn keine anderen Erweiterungen zusätzlich im Rechner sind. Ein MegaST kann sicherlich die Erhöhung des Boardtaktes und eine Prozessor-Austausch-Karte¹⁴ ohne weiteres verkraften. Kommt dann noch eine Grafikkarte hinzu, *kann* es kritisch werden. Es kommt dann auf den Einzelfall an.

Empfehlenswert ist auf jeden Fall, die Masse- und 5-Volt-Leitung zu allen relevanten ICs nochmal mit entsprechendem Querschnitt unterwärts der Platine zu versorgen. Verzockerprobleme beim Shifter 'scheinen' auf einer Unterversorgung mit Strom und Spannung zu basieren¹⁵.

Wenn man mit der Taktrate auf dem Mainboard noch höher möchte als 12 MHz, dann muß man noch einige Dinge zusätzlich umbauen.

¹⁴z.B. eine PAK...

¹⁵Zumindestens kann man die Verzockerprobleme hierdurch deutlich minimieren.

- Zum einen ist das die Adressierungsart der EPROMs auf dem Mainboard. Hierfür muß Pin 20 aller EPROMs dauerhaft auf Masse geschaltet werden und die Signale, die vorher an den einzelnen Pins 20 waren, an die jeweiligen Pins 22 gelötet werden. Die Signale, die vorher an den jeweiligen Pins 22 waren, werden nicht mehr benutzt. Durch diesen Umbau erreicht man, daß die EPROMs die Daten schneller am Ausgang darstellen, als es auf den EPROMs aufgedruckt ist. Nachteil der ganzen Sache ist, daß die EPROMs mehr Strom brauchen. Auch wenn das Netzteil genügend Leistung hat, sollte man sinnvoller Weise VCC an die dicke Leiterbahn (lötseitig) bei den EPROMs führen. Das gleiche sollte man sowieso für alle relevanten ICs auf der Unterseite des Mainboards noch mal machen. Gerade der Shifter kann eine separate VCC Leitung gut gebrauchen.
- Zum anderen ist es ratsam den DMA-Chip zum ACSI-Port über Leitungstreiber zu puffern. Für diesen Umbau gibt es bei einigen Anbietern[7][6] eine kleine Platine.
- Weiterhin sollten die RAM-Bausteine eine Zugriffszeit von weniger als 80 ns haben. Bis 12 MHz reichen RAM-Bausteine mit 100 ns.

Wer in seinem Rechner TOS 2.06 mit Hilfe einer TOS-Card einsetzt, sollte bei dem obigen Umbau darauf achten, daß die \overline{CS} -Leitung des Betriebssystems auf der Hauptplatine zur Umschaltung der beiden Betriebssysteme verwendet wird. Die meisten TOS-Cards verwenden für die Adreßdekodierung ein GAL. Dieses GAL muß mindestens 15 ns schnell sein. Ist das nicht der Fall, ist die TOS-Card beim Betrieb mit mehr als 10-MHz-Taktfrequenz zu entfernen. Ob die entsprechenden Hersteller solcher TOS-Cards für einen erhöhten Boardtakt ein anderes GAL liefern, weiß ich nicht.

Hinsichtlich einer evtl. vorhandenen PAK3 ist es ratsam, einen 3,3-k Ω -Widerstand an einen der beiden 74F373 von Pin 1 nach Pin 20 (VCC) zu löten. Dies ist aber nur notwendig, wenn man eine FPU auf der PAK betreibt und keine Pufferplatine besitzt. Durch diese Maßnahme verschafft man der FPU beim Arbeiten etwas mehr 'Luft' (zeitlich gesehen).

Die originale PAK3 sollte normalerweise auf Anhieb auf einem 12-MHz-Board laufen, ohne daß man auf der PAK3 irgendwelche Veränderungen vornehmen muß. Sollten sich dennoch nach einer gewissen Zeit unvorhergesehene Abstürze ergeben, dann sind die beiden Widerstände aus der Taktverdopplungsschaltung (R41 und R43) auf der PAK3 zu verändern: und zwar beide 560- Ω -Widerstände auf 330- Ω -Widerstände¹⁶. Zuvor ist aber zu überprüfen, ob man den aktuellen 50-MHz-GAL-Satz auf der PAK verwendet!

Genauso ist bei der PAK2 zu verfahren. Die PAK2 wird allerdings ohne diese Modifikation der Taktverdopplungsschaltung nicht auf einem 12-MHz-Board laufen. Auf der PAK2 sind es die Widerstände R1 und R3. R1 kann auch 470 Ω betragen. Die 74F86-Typen können starke Bauteilschwankungen aufweisen. Die Widerstandswerte sind deswegen nur als Richtwerte zu verstehen.

Sollte es in der Kombination PAK + 50-MHz-GAL-Satz + 12-MHz-Board zu Abstürzen beim DMA-Zugriff kommen, dann ist U4 gegen das alte GAL P4-32 auszuwechseln.

¹⁶Am besten ist es, wenn man die Widerstände sockelt!

4 Bestücken der 12-MHz-Platine

Am sinnvollsten ist es, zuerst alle Widerstände und Kondensatoren zu bestücken. Für die Jumper verwendet man am besten Stiftleisten, wie sie als Gegenstück für Pfostensteckverbinder Verwendung finden. Eine 36-polige Stiftleiste läßt sich sehr einfach für die entsprechenden Längen teilen. Die Doppelstiftleiste, die sich bei der Beschriftung 'Stecker' befindet, läßt sich so ebenfalls einfach realisieren.

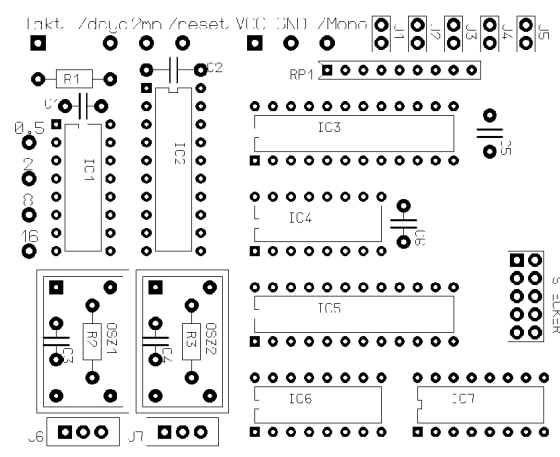


Abbildung 14: Bestückung der Platine

Danach besorgt man sich IC-Präzisions-Sockel und versieht nach Möglichkeit alle ICs mit einem Sockel. IC-Sockel kosten nicht gerade ein Vermögen, das Auswechseln ist dann wesentlich unkomplizierter. Bei den GALs empfehle ich, auf jeden Fall IC-Sockel zu verwenden. Für die Quarze benutzt man am besten vier einzelne Lötkelche, da unterhalb der beiden Quarze jeweils ein Widerstand und ein Kondensator untergebracht werden müssen. Die Lötkelche erhält man am besten aus einer Präzisions-IC-Fassung, die man mit einem Seitenschneider sukzessive auseinander knipst.

Bei den Taktleitungen kann man entweder direkt die Kabel an die 12-MHz-Platine anlöten oder auch hier Steckverbindungen vorsehen, je nach Geschmack. Der Bestückungsaufdruck für die Takte ist meines Erachtens groß genug und die Zuordnung sollte einfach sein. Der 16-MHz-Takt auf der bleiben, wenn man ihn nicht benötigt. Das mit 'Takt' gekennzeichnete Lötloch wird beim 260-ST(M), beim 520STFM und beim 1040 mit Pin 2 des Shifter (U49) verbunden. Beim Mega-ST wird die Taktleitung mit Steckplatz OSC1 Pin 8 auf der Hauptplatine verlötet. Die 0,5-MHz- und die 2-MHz-Taktleitung gehen entweder direkt zu den entsprechenden Bauteilen oder zum GLUE-Adapter. Beim GLUE-Adapter ist es immer der untere Pin (siehe auch Abbildung), der zu den jeweiligen ICs Verbindung hat.

Checkliste 2		
Nr.	Beschreibung	Bauteile
1	12-MHz-Platine bestücken mit den Widerständen, mit den Kondensatoren, den IC-Sockeln und zuletzt mit den Stiftleisten.	R1 bis R3, RP1, C1 bis C6, IC-Sockel
2	0,5 MHz zu den ACIAs	Pin 3 der ACIAs
3	2 MHz zu dem Soundchip	Pin 22 des Soundchips
4	8 Mhz zu dem Floppycontroller	Pin 18 des WD1772
5	VCC und GND vom Netzteil (siehe auch Text)	
6	'Takt' zu Pin 2 des Shifters	
7	\overline{Reset} von Pin 18 des 68000er Sockel oder dem entsprechenden Resetwiderstand	
8	\overline{Mono} von Pin 29 des MFP	
9	\overline{dcyc} von Pin 11 des Shifters	
10	'2mn' von der GLUE Pin 54	
11	Fertig!	

Bei den Lötlöchern VCC und GND brauche ich wahrscheinlich nicht erklären, worum es sich handelt. VCC greift man im 260-ST(M) am besten an Pin 14 der Drosselspule direkt neben dem Ein-Aus-Schalter ab. Beim Mega-ST empfiehlt es sich, das rote Kabel des Spannungsversorgungssteckers beim internen Floppylaufwerk zu benutzen. Ground bekommt man fast überall im Rechner, da die Hauptplatine mit einer riesig großen Masseleiterbahn ringsum ausgestattet ist. Ja genau, das silbergraue, etwa ein Zentimeter dicke Etwas außen an der Platine, das meine ich! Ansonsten kann man auch für die Masseverbindung (Ground oder GND) das schwarze Kabel des Spannungsversorgungssteckers für die Floppy mitbenutzen. Das gilt sowohl für den Mega-ST, den 1040-ST als auch für den 520-STFM.

Bleiben noch vier Lötäugen, die noch nicht verbunden sind. An \overline{Reset} kommt die Resetleitung, die wir am besten von R4 im Mega-ST, R31 beim 260-ST(M) oder R11 beim 520STFM holen. Bei allen dreien ist das Ende von dem Resetwiderstand gemeint, was nicht mit der 5-Volt-Leitung Kontakt hat. Beim 1040-ST nehmen wir das Signal am besten von Pin 18 der CPU (U64) ab.

An \overline{Mono} auf der 12-MHz-Platine wird das Signal von Pin 29 des 68901 geführt. Beim Mega-ST handelt es sich um IC U18, beim 260-ST(M) um IC U11, beim 1040-ST um Pin 29 von U43 und beim 520-STFM um Pin 29 von U11.

An Pin \overline{dcyc} kommt das Signal von Pin 11 des IC U31 (Shifter) beim Mega-ST. Der 260-ST(M) stellt dieses Signal an Pin 11 von U31 zur Verfügung. Beim 1040-ST ist das entsprechende Signal an Pin 29 von U56. Der 520-STFM bekommt dieses Signal von Pin 11 des ICs U31.

Das Signal 2mn bekommt man von der GLUE (U17 beim Mega-ST, U12 beim 260-ST(M), U65 beim 1040-ST und U12 beim 520STFM) bei Pin 54. Alternativ kann auf dem GLUE-Adapter dieses Signal abgegriffen werden. Es steht am oberen Pin (siehe Abbildung 4) mit der Beschriftung 2M zur Verfügung¹⁷.

Bei den Modellen 260-ST(M) sowie beim 1040-ST kann man die 12-MHz-Platine auf dem Blechgehäuse des Shifters festkleben. Dies nur als kleiner Tip für die unentschlossenen Bastler.

4.1 Inbetriebnahme des Rechners

Im Rechner sollte sich nun keine Grafikerweiterung mehr befinden. Die Festplatte sollte auch beim ersten Einschalten nicht benutzt werden. Man sollte als Prozessor den guten alten 68000 (natürlich in 12- oder 16-MHz) benutzen und nicht ein Beschleunigerboard. Sollte sich nach dem nun folgenden Test zeigen, daß der Rechner läuft, kann man ja danach versuchen, ob der entsprechende Beschleuniger mit dem erhöhten Mainboardtakt seinen Dienst verrichtet.

¹⁷Es wird die Seite benötigt, die Kontakt mit der GLUE (Pin 54) hat.

Der alte 32-MHz-Quarzoszillator kommt auf Steckplatz OSZ1 der 12-MHz-Platine. Auf Steckplatz OSZ2 kommt ein Quarzoszillator zwischen 40 und 64 MHz. Der Quarzoszillator hat immer einen viermal so hohen Takt als die CPU. Die entsprechend benötigten Quarzoszillatoren sind im Anhang unter 'Jumperbelegung' zu entnehmen.

So, nachdem nun alle Lötarbeiten durchgeführt sind und alles nochmal geprüft worden ist, sollte man mal schauen, ob der Rechner noch funktioniert. Ich empfehle, den Rechner zuerst auf 8 MHz zu testen. J1 bis J5 sollten nicht gesteckt sein. Im Laufwerk sollte sich eine Diskette befinden, auf der sich noch nicht die Overscansoft befindet. Der Test für die Auflösungserweiterung kommt erst später.

In der Jumperstellung J6 und J7 auf Stellung 1-2 befindet sich der Rechner im originalen Zustand! Egal wie J1 bis J5 dabei gesteckt sind. Sollte der Wunsch bestehen, den Rechner in den originalen Zustand zurückzusetzen, dann ist diese Jumperstellung zu wählen. Das Entfernen der 12-MHz-Platine sowie der Rückbau aller Veränderungen ist nicht notwendig.

J6 und J7 sollten auf 1-2 gejumpert sein. Somit sind die originalen Signale der GLUE durchgeschliffen. Der Rechner sollte einwandfrei hochbooten, wenn in Qsz1 ein 32-MHz-Quarz steckt und der Rechner eingeschaltet wird. Ist dies nicht der Fall, dann ist bei den Lötungen irgendwo ein Fehler. Den Rechner bitte ausschalten und nochmal alles kontrollieren und bei diesem Absatz wieder anfangen zu lesen.

Der Rechner läuft schon mal. Jetzt den Rechner wieder ausschalten und J7 auf 2-3 jumpern. Nun werden die Signale aus der GLUE durch die neuen Signale ersetzt. Wenn der Rechner nicht läuft, dann sind eine oder mehrere Leitungen von der GLUE vertauscht. Also alle Leitungen bei ausgeschaltetem Rechner noch mal kontrollieren.

Der Rechner wird jetzt mit dem 8-MHz-Takt versorgt. Die vier durchtrennten Signale von der GLUE kommen aber jetzt nicht mehr von der GLUE sondern von der 12-MHz-Platine. Die Auflösungserweiterung wäre mit Hilfe der Software jetzt schon verfügbar!¹⁸ Mit Jumper 7 kann also die 12-MHz-Platine mit ihren 'Videoeingriffen' aktiviert werden oder ausgeschaltet werden.

Alle Jumper können prinzipiell im laufenden Betrieb gesteckt werden. Beim Umstecken von J6 und J7 ist es allerdings empfehlenswert den Rechner vorher auszuschalten und nach dem Umstecken wieder erneut einzuschalten. Kleiner Tip hierzu: Wenn man auf der 12-MHz-Platine jeweils zwei Pull-Up Widerstand von ca. 10 k Ω zwischen den Mittelkontakt von Jumper 6 und 7 nach 5 V (VCC) vorsieht, braucht man nur noch den Jumper zwischen Position 1-2 zu stecken.

Der Rechner läuft mit den neu generierten Signalen. Das Bild sollte sich nicht nennenswert von dem Originalen unterscheiden. Vielleicht ist die Bildlage ein wenig verschoben, aber das sollte keine Schwierigkeiten bereiten.

Den Rechner wieder ausschalten und J6 auf 2-3 jumpern. Jetzt wird der schnellere Takt von Qsz2 benutzt¹⁹. Auch hier empfehle ich, nicht sofort mit 12 MHz (48-MHz-Quarz) anzufangen, sondern erst einmal auf Nummer Sicher zu gehen. Das heißt in diesem Fall, daß man einen 40-MHz-Quarz auf den Platz Qsz2 einsetzt. Bitte nicht vergessen, bei 40 MHz J2 zu setzen. Der Rechner sollte wiederum hochbooten. Der Bildschirm müßte nun ein gestauchtes Bild zeigen.

Mit Jumper 6 läßt sich die Taktfrequenz des Rechner umschalten.

¹⁹Daß der Rechner vorher einzuschalten ist, schreib ich jetzt nicht mehr....

Hinsichtlich der erhöhten Taktfrequenz kann man sich jetzt einfach langsam 'nach oben hangeln'. Man darf nicht vergessen, außer dem Quarz von Platz Qsz2 auch die Jumper J1 bis J3 entsprechend umzustecken²⁰.

Nachdem sich der geneigte Leser nun vor lauter Euphorie über soviel Geschwindigkeit für einen Quarz seiner Wahl entschieden hat, testen wir weiter, was die Platine noch so alles 'drauf' hat.

Jumper 6 sowie Jumper 1 bis 3 lassen sich bequem über einen Vierfachumschalter von außen bedienen. Alle vier Signale können dann gleichzeitig umgeschaltet werden.

Wenn man J4 oder J5 (mathematisches ODER!) steckt, sollte der sichtbare Bereich des Bildes nach oben wandern, je nachdem ob J4 oder J5 oder beide gesteckt sind. Durch J4 und J5 wird das vertikale Timing verlängert. Das Bild bekommt noch einige Zeilen angehängt. Bei der Standardauflösung sind dies schwarze Zeilen, da ja schon 400 Zeilen sichtbar angezeigt werden. Die Folge ist, wie geschrieben, daß das sichtbare Bild nach oben wandert. Die zusätzlichen vertikalen Zeilen haben aber einen kleinen Wehmutsstropfen. Die Bildwiederholfrequenz geht dabei (drastisch) in den Keller. Bei gesetzten J4 und J5 liegt die Bildwiederholfrequenz bei 62 Hz. Rein theoretisch wäre vertikal noch mehr möglich gewesen, aber ich habe darauf verzichtet, da es sonst doch arg flackert. Außerdem ist der SM124 mit gesetzten J4 und J5 schon weit außerhalb seiner Spezifikation. Sinnvoll ist dieser Betrieb ohnehin nur an einem Multisync! Ich gebe keine Garantie ab, ob der SM das über längere Zeit verkraftet! Hierzu sei noch angemerkt, daß mein guter alter SM124 schon seit über zwei Jahre klaglos eine Auflösung von 1044*544 Pixeln Monochrom an meinem Testrechner darstellt. Das Risiko bleibt jedem selbst überlassen. Soviel nur zu meiner eigenen Absicherung!

Man kann darüber diskutieren, ob es sinnvoll ist, eine GAL-Version herauszugeben, die mehr als 596 Zeilen bei der Monochrom-Darstellung ausgibt. Bei Multi-Sync-Monitoren ist dies sicherlich ohne weiteres möglich!

²⁰Dabei kam schon mal die Idee eines durchtrimmbaren Quarzoszillators auf. Gibt's nur nicht, auch nicht von Bosch...

5 Hilfe!

Bei solchen immensen Eingriffen in unseren Kollegen Computer kann es ab und wann zu Problemen kommen. Ich hoffe die Anleitung ist frei von Fehlern und weiterhin hoffe ich, daß die Anleitung auch verständlich ist!

Es folgt nun ein Teil, der sich mit einem Haufen Problemen, Fehlern und sonstigem beschäftigt. Die Liste ist nicht alphabetisch sortiert, sondern sie ist nach Umbauabschnitten gegliedert und daraus evtl. resultierenden Fehlern sortiert. Dem Suchenden bleibt somit das Blättern evtl. nicht erspart. Mir ist keine bessere Aufteilung eingefallen. Das Ganze läuft dann nach einen Frage-Antwort-Schema ab, etwa so:

- *Mein Rechner funktioniert nicht mehr!!*

Zuerst schauen wir mal nach, ob der Stecker des Netzteiles in der Steckdose ist. Danach folgt eine gründliche Analyse aller Veränderungen seit dem letzten Funktionieren. Alle zwischendurch durchgeführten Arbeiten ²¹ sind zu überprüfen. Die Custom-Chips sollte man noch mal in ihre Fassungen drücken. Sind vielleicht alle Hinweise auf Funktionstest ignoriert worden? Anleitung nochmal lesen!

5.1 Mainboard-Probleme

- *Ich habe den Umbau am Mainboard bis Punkt 5 durchgeführt. Der Rechner funktioniert nicht mehr.*

An irgendeiner Stelle des Umbaues ist wahrscheinlich unsauber gearbeitet worden. Entweder besteht irgendwo eine Verbindung oder es fehlt irgendwo eine Verbindung. Vielleicht ist beim Löten eine kalte Lötstelle entstanden. Als letztes besteht noch die Möglichkeit, daß entweder die Taktleitungen zu den ACIAs oder zum Floppycontroller vergessen worden sind.

- *Ich habe den Rechner mit der neuen Terminierung vorgesehen. Das Desktop erscheint auch, aber beim Festplattenzugriff 'schmiert' der Rechner ab.*

Es scheint sich um eines der wenigen Boards zu handeln, bei denen die veränderte Terminierung eher eine Verschlechterung bringt. Vielleicht war das Mainboard schon werkseitig niederohmiger terminiert²². Bitte die Terminierung in diesem Fall in den Originalzustand versetzen. Eine zweite Möglichkeit der Verbesserung könnte eine Diode in der 5-Volt-Zuleitung zum DMA-Controller bringen. Der 5-Volt-Anschluß beim DMA-Chip ist Pin 40. Zwischen Mainboard und dem Controller sollte die Diode angeschlossen werden (Kathode zum Mainboard²³).

- *Bis zum Punkt 5 des Umbaues hat mein Rechner noch funktioniert. Jetzt bei Punkt 8 funktioniert er nicht mehr.*

Sind die Jumper auf dem GLUE-Adapter vergessen worden? Vielleicht eine schlechte Lötstelle? Sind die beiden Jumper für IPL1 und IPL2 vergessen worden? Ist für diesen Funktionstest die Taktleitung des Floppycontrollers wieder verbunden worden? Nach dem Funktionstest bitte die Taktleitung wieder durchtrennen, weil sie ja später von der 12-MHz-Platine kommt.

- *Beim Funktionstest nach Punkt 5 der Umbauanleitung habe ich eklatante Speicherzugriffsprobleme.*

Die ausgetauschten Leitungstreiber bekommen zu wenig Strom. Bitte das Netzteil überprüfen! Evtl. eine zusätzliche 5-Volt und eine Masse-Leitung zu den einzelnen Leitungstreiber verlöten. Zweite Möglichkeit: Die 33-Ω-Widerstände zum Speicher sollten gegen 66-Ω-Widerstände getauscht werden. Kleiner Tip: Sockeln Sie die Widerstände!

²¹...so z.B. Durchtrennungen von Leiterbahnen, Einbau eines Beschleunigerboardes, Einbauen einer Grafikkarte, Einbau eines HD-Kits... und und und, eben alles, was gleichzeitig geändert worden ist

²²Bei einigen Modellen (z.B. 520-STFM) wurde dies schon von Atari vorgesehen.

²³Der dicke Balken ist gemeint!

Wenn man einen 260-ST hat, sollte man den evtl. nicht benutzten Speicher (512 k-Byte) auf der Hauptplatine komplett auslöten.

- *Der Soundchip sagt nix!*
Taktleitung vergessen anzuschließen?

5.2 12-MHz-Probleme

Wir erinnern uns: Bevor wir die Taktleitungen durchtrennt haben, lief der Rechner noch. Nach dem Durchtrennen der Soundchip- und der Haupttaktleitung mußte zuerst die 12-MHz-Platine eingebaut werden, bevor der Rechner wieder funktioniert. Deswegen bitte noch einmal kontrollieren, ob jetzt wirklich die neuen Taktleitungen von der 12-MHz-Platine kommen.

- *Beim Booten ist mein Bildschirm um ein vielfaches von 8 Pixeln versetzt. Der Teil, der rechts fehlt, ist links an das Bild angefügt. Der Rand bleibt dabei konstant um dieses Stück versetzt. Ansonsten arbeitet der Rechner einwandfrei*

Dies ist ein bekanntes Problem und leider derzeit nicht änderbar. Um dieses Problem endgültig in den Griff zu bekommen, müßte noch ein weiterer Eingriff in den Rechner gemacht werden, wozu ich bisher nur testweise gekommen bin. Bisher hilft nur ein erneutes Drücken von Control-Alternate-Delete oder des Reset-Knopfes.

- *Ich benutze einen 68000. Ab und wann beginnt der Bildschirm, horizontal zu 'wandern'. Die linken 8 Pixel werden rechts dargestellt, wandern dann weitere 8 Pixel nach rechts und wieder zurück. Immer hin und her.*

Für dieses Phänomen gibt es zwei mögliche Ursachen. Zum einen ist es eine Unterversorgung des Shifters mit Strom und Spannung. Abhilfe bringen zusätzliche Masse- und 5-Volt-Leitungen zum Shifter. Zum anderen ist dies eine besondere MegaST-Serie, die an Pin 1 des Shifters das Blank-Signal angeboten bekommen (Pin 36 der GLUE). Abhilfe bringt hier die Durchtrennung der Blankleitung. Pin 1 des Shifters wird über einen 1-k Ω -Widerstand nach Masse gelegt, und das Blank-Signal wird über drei Dioden an die drei Farbausgänge des Shifter (Pin 21-22-23 und 24-25-26 sowie 27,28,29) geführt.

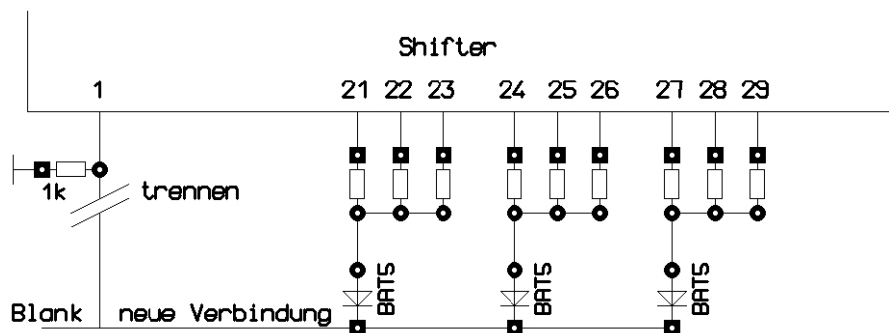


Abbildung 15: Abhilfe beim Verzocken

- *Ich benutze die PAK anstelle des 68000 und es tritt dasselbe Problem wie oben auf. Aber immer genau dann, wenn ich auf die Festplatte oder auf die Floppy zugreife.*

Zum einen sollte der GAL-Satz auf der PAK gegen den 50-MHz-GAL-Satz ausgetauscht werden und zum anderen sollte die Anschaffung einer Pufferplatine in Erwägung gezogen werden (Bezug siehe: [6]).

- *Ich benutze für die erweiterte Auflösung die Overscan-Software. Der Bildschirm ist nach dem Umschalten auf die erweiterte Auflösung um ein vielfaches von 8 Pixeln versetzt. Das rechte Ende ist links wieder angefügt.*

Mit der Tastenkombination Links-Shift plus Rechts-Shift und Cursor-Links bzw. Cursor-Rechts kann man den Bildschirm wieder in die gewünschte Position bringen.

- Auf meinem SM124 werden einzelne senkrechte weiße Linien nicht dargestellt. Erst bei zwei weißen Linien nebeneinander werden die beiden Linien wieder dargestellt.

Grundsätzlich wird der SM124 über sein übliches Maß beansprucht. Bei der gestauchten Darstellung werden einzelne senkrechte Linie 'verschluckt'. Der Monochromausgang des Shifters muß anders beschaltet werden. Danach sollte dieses Problem minimiert sein.

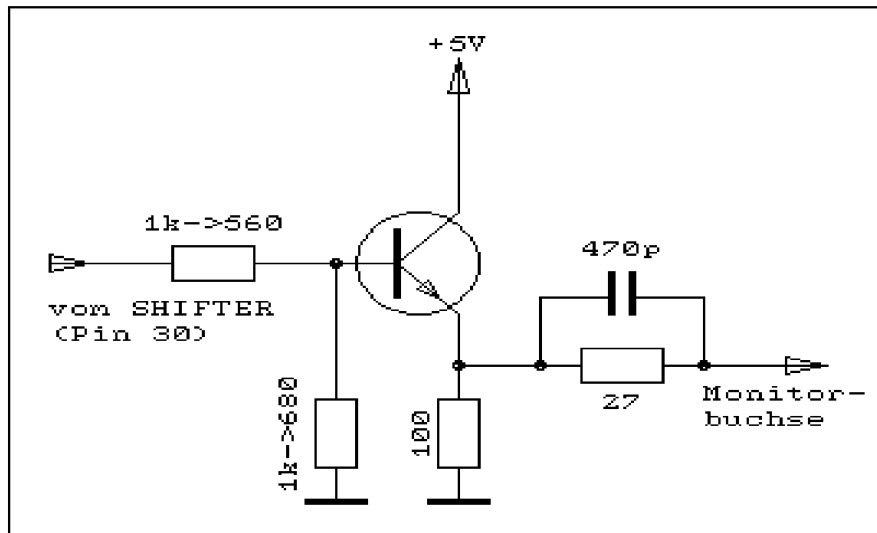


Abbildung 16: Monochromausgang des Shifters

- Beim Ausführen eines Reset sind auf meinem Bildschirm 8 große Breite schwarze Streifen zu sehen

Das RAM wird bei der Initialisierungsphase nicht ganz sauber erkannt. Das macht aber nichts. Es wird dennoch ohne Fehler benutzt. Wenn bestimmte Signale beim Resetten nicht den erforderlichen Pegel haben, dann kann dieses Phänomen schon mal auftreten. Ein erneutes Resetten bringt Abhilfe.

- Mit dem erhöhten Boardtakt will mein Rechner nicht einmal bei 10-MHz einwandfrei funktionieren. Das Bild ist total ausgefranst und beim ersten Floppyzugriff resettet der Rechner.

Entweder besitzt Ihr Rechner einen Chipsatz von IMP²⁴ oder die Jumper 1 bis 3 auf der 12-MHz-Platine stehen falsch. Beim Ersteren muß man ein wenig Zusatzaufwand treiben. Zum einen sollte der Pin 1 des Shifters mit einem 1-k Ω -Widerstand gegen Masse (Pin 20 des Shifters) beschaltet werden. Die Terminierung auf den Datenleitungen ist auf jeden Fall auf 3k3 Ω zu ändern und der DMA-Chip ist mit der DMA-Platine zu puffern (Bezugsquelle siehe: [6]).

- Ich möchte gerne Programm XYZ.PRG benutzen, das nur bei 8-MHz-Boardtakt funktioniert. Jetzt funktioniert es nicht mehr. Muß ich jetzt alle Umbauten rückgängig machen?

Nein! Es genügt Jumper 6 und Jumper 7 auf Position 1-2 zu stecken. Jumper 1 bis Jumper 5 können unberücksichtigt bleiben. Der Rechner verhält sich dann so, wie jeder originale Atari. Die 12-MHz-Platine ist dann außer Funktion.

- Mein Rechner stürzt hin und wieder einfach ab. Früher hat er das nie getan!

Zuerst sollte getestet werden, ob es wirklich an dem Umbau liegt. Als einfachste Maßnahme steckt man Jumper 6 und Jumper 7 in Position 1-2. Der Rechner ist absolut identisch mit einem originalen ST. Sollten dennoch Probleme auftauchen, so liegen diese bestimmt nicht an der 12-MHz-Platine.

²⁴Zu erkennen an diesen drei großen Buchstaben auf Shifter, MMU, GLUE und DMA.

- *Ich habe den vorherigen Punkt ausprobiert. Der Rechner funktioniert mit Jumper 6 und 7 auf 1-2 seit Tagen, Monaten einwandfrei.*

Als nächstes sollte der Pfostensteckverbinder von der 12-MHz-Platine abgezogen werden und mittels 4 Jumpern die Kontakte 3-4, 5-6, 7-8 und 9-10 verbunden werden. Sollten dann die Fehler behoben sein, dann sollte man den Autor dieses Pamphletes über E-Mail[7] kontaktieren. Sollten die Fehler immer noch vorhanden sein, dann ist mit absolut tödlicher Sicherheit nicht die 12-MHz-Platine an diesem Unheil Schuld! In diesem Fall ist irgendetwas anderes für das Nichtfunktionieren verantwortlich.

5.3 Fehler bei Zusatzhardware

- *Ich habe eine Grafikkarte. Wieso brauche ich dann eigentlich die 12-MHz-Platine?*

Die Grafikkarte profitiert von der 12-MHz-Platine, weil RAM-Zugriffe zum ST-RAM durch den erhöhten Boardtakt schneller ablaufen. Die Grafikkarte kann, wie die meisten anderen Erweiterungen auch, ihre Daten nach der Bearbeitung schneller an den Speicher zurückliefern. Besonders interessant ist dieser Sachverhalt bei DMA-Zugriffen. Eine schnelle Platte wird normalerweise durch den DMA-Chip ausgebremst. Hier mal ein Beispiel:

8-MHz-Board		12-MHz-Board	
CHECKHD V8.3	07.08.1994	CHECKHD V8.3	07.08.1994
17:14:32 TOS 3.06		17:17:06 TOS 3.06	
Lesetest:	884 KB/s	Lesetest:	1058 KB/s
Transfer I:	1087.7 KB/s	Transfer I:	1525.5 KB/s
Transfer II:	1270 KB/s	Transfer II:	1525.5 KB/s
T0G0: QUANTUM	LPS340S	T0G0: QUANTUM	LPS340S

- *Das gestauchte Bild auf dem SM124 stört mich. Kann ich das ändern?*

In gewissem Rahmen, ja! Dazu muß der SM124 aufgeschraubt werden und die beiden Spulen für die Horizontal- und Vertikalablenkung entsprechend verdreht werden. Die beiden Spulen findet man ziemlich einfach, da auf der Platine im Monitor die Bezeichnungen aufgedruckt sind. Beim Verstellen ist wegen der Hochspannung im Monitor Vorsicht geboten. Sie sollten Schraubendreher aus Plastik²⁵ benutzen. Durch Schraubendreher aus Metall wird die Induktivität der Spulen nachhaltig verändert. Das Lautsprecherkabel ist beim Zusammenbau nicht zu vergessen.

- *Das Board läuft nicht mit meiner TOS-Card von der Firma Hard + Soft*

Tja, einige Anbieter von solchen TOS-Cards für ein Betriebssystem bei E00000 (Hexadezimal) haben nicht daran gedacht, daß man den Mainboardtakt erhöhen kann. Einige TOS-Cards arbeiten einwandfrei, andere wiederum nicht. Wenn man solche Probleme mit einer TOS-Card hat, dann sollte man mal das PAL auf ihr entfernen und durch ein GAL 16V8A 15ns mit folgendem Inhalt ersetzen. Die Pinbelegung des PAL auf der TOS-Card ist mit der hier angegebenen evtl. abzugleichen. Die Syntax entspricht dem Maxon GALprommer. Die Gleichungen sollten sich aber leicht übertragen lassen.

```
GAL für die TOS-Card
j1 = Umschalter um Tos-Card zu disablen
Pin 15 des GALs wird mit Pin 12 des 68000 verbunden

% ID TOS-Card
% TYP GAL16V8A
% PINS      !wr a17 a18 a19 a20 a21 a22 a23 !as
            nc !dtack !pin2ls11 !pin12ls11 !bgack !jp1 !ce nc nc

% LOGIC
ce = as * !wr * !bgack * a23 * a22 * a21 * !a20 * !a19 * !a18 * jp1
+ as * !wr * !bgack * !a23 * !a22 * !a21 * !a20 * !a19 * !a18 * pin2ls11 * jp1;
dtack.OE = as * !wr * !bgack * a23 * a22 * a21 * !a20 * !a19 * !a18 * jp1;
dtack     = as;
pin12ls11 = as * !wr * !bgack * a23 * a22 * a21 * a20 * a19 * a18 * pin2ls11
+ as * !wr * !bgack * !a23 * !a22 * !a21 * !a20 * !a19 * !a18 * pin2ls11 * !jp1;

% END
```

²⁵...sogenanntes Abgleichbesteck...

- *Meine AT-Bus-Platte funktioniert nicht mehr.*

Da AT-Bus-Platten ein recht ominöses Timingverhalten haben, kann man keine Aussage darüber treffen, warum sie nicht mehr funktionieren. Hier muß man wohl oder übel auf eines der beiden Teile verzichten.

- *Mein Autoswitch-Overscan funktioniert nicht mehr.*

Der Autoswitch-Overscan ist nicht mehr notwendig. Die 12-MHz-Platine beinhaltet schon eine Auflösungserweiterung, die den ASO überflüssig werden läßt. Selbst bei einem Boardtakt von 8-MHz.

- *Meine ET-4000-Grafikkarte funktioniert nicht mehr.*

In der Regel sollten alle Karten funktionieren (Nova, Vofa, Mega 4000,...). Sollte es dennoch Schwierigkeiten geben, dann sollte man bei dem Hersteller bzw. Vertreiber dieser Grafikkarten nachfragen. Sicherlich gibt es schon ein Update, was dann den Betrieb ermöglicht.

- *Meine Freundin spricht nicht mehr mit mir, seit ich in meinem Rechner herumlöte. Was soll ich tun?*

Den Rechner ausschalten, den nächsten Blumenladen aufsuchen und einen Blumenstrauß kaufen. Die passenden Worte könnten dann etwa so lauten: 'Meine Betriebssystemroutinen sind irreparabel zerstört, seit dem Du keine Kommunikation mehr mit mir arbitrierst. Komm lass uns beide den Reset-Knopf drücken und unsere BIOS-Routinen neu booten....'

6 Die Software

Seitdem der Artikel in der ST-Computer vorgestellt wurde, haben sich mehrere Möglichkeiten für die Verständigung der Hardware mit der Software ergeben.

Zum einen läßt sich die Software von der ST-Sonderdisk ohne weiteres benutzen. Dafür muß allerdings der Pin 2 des Pfostensteckverbinders, der zur 12-MHz-Platine geht, anders belegt werden als oben beschrieben. Es muß statt des Pin 5 des Tastatur-ACIAs hier der Pin 14 des Soundchips angelötet werden, wie es auch in der ST-Computer beschrieben ist.

Die andere Möglichkeit ist, die Software der Firma Overscan zu benutzen. Neben den Vorteilen, das Verzocken von einigen Shiftern auszugleichen und den Bildschirm per Software bis zum letzten auszureizen, hat die Overscan-Software den unschlagbaren Vorteil, daß alle möglichen Programme, die meinen, sie müßten den Overscan-Cookie auswerten, bevor sie die Auflösungserweiterung nutzen, auch funktionieren.

Bevor wir nun näher auf die Software eingehen, sei noch eine kleine Geschichte erzählt, die Dirk²⁶ und mir lange Zeit Probleme bereitet hat. Bei der Anpassung der Overscansoftware an meine Hardware gab es in der Regel sichtbare horizontale Rücklaufstreifen. Zuerst dachte ich an ein Hardwareproblem von meiner Schaltung. Dem war aber nicht so. Nach langen Versuchen hat sich herausgestellt, daß man den zusätzlich angemeldeten Videospeicher auf Werte runden muß, die durch 256 Bytes teilbar sind. Mittlerweile ist der Fehler behoben worden. Es wird von Overscan eine neue Version des Patchprogrammes mitgeliefert. Nichtsdestotrotz hat sich Dirk Katzschke entschlossen noch ein 'Miniprogrämmchen' zu schreiben, womit das Patchen zum Kinderspiel wird. Aber mehr dazu in dem entsprechenden Kapitel.

Bei der Verwendung von NVDI 3.01 sind nach dem Anpassen an meine Hardware noch die NVDI-Patches durchzuführen. Mit dem mitgelieferten Patchprogramm werden alle Patches gleichzeitig durchgeführt.

6.1 Die ST-Computer-Software

Diese Software stellt die einfachste aber auch gleichzeitig spartanischste Ausführung dar, um die Auflösungserweiterung der 12-MHz-Platine zu nutzen. Auf der ST-Computer-Sonderdisk 9/92 befindet sich die komplette Software. Neben diversen GfA-Basic-Programmen zur Erstellung von EPROM-Dateien²⁷ enthält es ein kurzes Programm, das in den Auto-Ordner gehört, und ein sogenanntes 'Videogenerate-Programm'. Mit diesem Programm läßt sich das Auto-Ordner-Programmmchen entsprechend einstellen, damit es genügend zusätzlichen Bildschirmspeicher anmeldet. In dem Videogenerate-Programm sind die einzusetzenden Werte im Kapitel 'Die Idee' aufgeführt. Die Ränder links, rechts oben und unten sind dabei auf Null zu setzen.

Der Bildschirm ist dann jeweils so groß wie die maximalen Werte der Schaltung (siehe erstes Kapitel). Sinnvoll ist dieser Betrieb auf einem SM124 dann allerdings nicht mehr. Die ursprüngliche Software ist somit nur als 'Notbehelf' gedacht!

Zu beachten ist, daß man für jede Darstellungsform (Monochrom- oder Farbmodus) und für jede Taktfrequenz ein entsprechendes Programm im Auto-Ordner bereitliegen haben muß, das je nach Bedarf durch Umbenennen aktiviert oder deaktiviert wird. Mehr gibt es nicht zu dieser Software zu erwähnen. So kurz das Programm ist, so wenig muß auch erklärt werden.

Die Bezugsadresse befindet sich im Literaturverzeichnis dieser Anleitung[1, 2].

²⁶Einer der beiden Entwickler vom KAOS-Betriebssystem.

²⁷Die ursprüngliche Platine, die in der ST-Computer als Bastelprojekt stand, benötigte EPROM-Dateien. Für die vorliegende 12-MHz-Platine ist dies nicht relevant!

6.2 Die Overscansoftware

Es gibt nun drei verschiedene Wege, die aktuelle Overscansoftware an meine Hardware anzupassen. Entweder man benutzt einen Diskettenmonitor, oder man benutzt das Patchprogramm, das meiner Platine beigelegt ist oder man benutzt das Patchprogramm, das der Overscansoftware beigelegt ist.

Für diejenigen Leser, die den Diskettenmonitor benutzen, sind an der Stelle \$28 die Bytes

00 E0 00 E0 00 60

durch folgende Werte zu ersetzen. Alle Patchangaben beziehen sich auf die aktuelle Version 3.0zm. Bei einer neueren Version gehe ich aber davon aus, daß sich die entsprechende Bytefolge fast an selber oder sogar an gleicher Stelle befindet.

Hier muß stattdessen hin:

Taktfrequenz	Bytefolge					
8 MHz	00	C4	00	C4	00	64
10 MHz	00	C0	00	C0	00	7C
12 MHz	00	E0	00	E0	00	98
15 MHz	01	1C	01	1C	00	B8
16 MHz	01	28	01	28	00	C8

Jetzt noch die Stelle weiter unten im Programm (Adresse: \$8A und folgende):

00 00 3E 00 00 00 7B 00

Hier muß stattdessen hin:

Taktfrequenz	Bytefolge							
8 MHz	00	00	6B	00	00	00	B6	00
10 MHz	00	00	A2	00	00	00	AF	00
12 MHz	00	00	E3	00	00	00	E1	00
15 MHz	00	01	2D	00	00	01	39	00
16 MHz	00	01	52	00	00	01	52	00

Man muß also für unterschiedliche Taktfrequenzen jeweils immer das passende Overscan-Programm im Auto-Ordner haben. In der Regel wird man demnach ein oder zwei Overscan-Versionen im Auto-Ordner durch jeweiliges Umbenennen bereithalten. Eines für 8 MHz und ein weiteres für die jeweilige erhöhte Taktfrequenz.

Zu der Overscan-Soft erklär' ich hier nix. Kaufen Sie sich bitte das Handbuch! Da steht alles drin, was man wissen sollte.

6.3 Patchprogramm

Dirk Katzschke hat sich an seinen Rechner gesetzt und mit viel Fleiß ein kleines Programmchen geschrieben, womit man die Overscan-Soft genau mit den Werten patchen kann, die meine Platine benötigt. Das Arbeiten mit dem Diskettenmonitor ist nun überflüssig geworden. Die Bedienung ist denkbar einfach: Man wirft dem ASOPATCH.TOS einfach eine Overscan-Datei vor. Dabei ist egal, ob diese Datei schon gepatcht ist oder nicht. Die gepatchte Taktfrequenz ist ebenfalls egal. Das Programm ASOPATCH.TOS entscheidet selbst, was ihm da angeboten wird. Die Overscan-Datei wird entweder per Drag-and-Drop angeboten oder man startet einfach das ASOPATCH.PRg. Beim

letzteren Fall muß dann allerdings die zu patchende Overscan-Datei explizit OVERSCAN.PRG heißen. Der Rest erklärt sich von selbst. Das Programm ist so simpel, daß es schwer ist, irgendetwas falsch zu machen.

Für den Auto-Ordner sind ebenfalls von Dirk zusätzlich noch zwei weitere Programme entwickelt worden. Das eine heißt ASOSELEC.PRG und das zweite ASOSTART.PRG. Beide Programme kommen in der aufgezählten Reihenfolge in den Auto-Ordner.

Im Auto-Ordner sollten sich also folgende Dateien befinden:

```

ASOSELEC.PRG
ASOSTART.PRG
OVERSCA8.PRX  die für 8-MHz gepatchte Version
.
.
OVERSCA6.PRX  die für 16-MHz gepatchte Version

```

Drückt man beim Booten die rechte Shift-Taste, dann hält ASOSELEC.PRG den Bootvorgang an und fordert den Benutzer auf, eine Auswahl über die Taktfrequenz des Boardes zu machen.

Das Programm ASOSTART.PRG lädt dann die entsprechend ausgewählte OVERSCA?.PRX-Datei und startet sie dann. Die einzelnen gepatchten Overscanversionen müssen immer *.PRX heißen! Das Patchprogramm erledigt das automatisch. Das Starten von der gepatchten Overscanversion unterbindet man, wie gewohnt, mit der Control-Taste.

Drückt man beim Booten die linke Shift-Taste, dann kann man die gewählte Overscan-Datei wie gewohnt an den angeschlossenen Monitor anpassen.

Ist doch simpel, oder?

6.4 Readme von Dirk Katschke zum Patchprogramm

Bis zum Jahr 1999 lag der Patchsoftware noch eine Liesmich-Datei dabei. Das tut sie auch noch immer, aber den Text habe ich gleichzeitig hier mit in den Text aufgenommen. Der Grund dafür ist, dass Dirk sein Programm einfach deutlich besser erklären kann, als ich das könnte. Also los geht es:

Readme Datei
Stand: 04.02.95

In dieser Datei finden Sie allgemeine Hinweise bzw. Neuerungen zu folgenden Programmen:

```

ASOSELEC.PRG
ASOSTART.PRG
ASOPATCH.TOS

```

Nun, worum geht es bei diesen Programmen eigentlich? Entstanden sind alle drei Programme aus der Idee den OverScan (tm) Treiber möglichst einfach mit Robert's Platine für mehr als 8 MHz verwenden zu können, denn irgendwie war mir dies ewige Umbenennen und Patchen der verschiedenen Treiberversionen (gerade während der Testphase) mehr als lästig. Das Ganze sollte sich doch mit ein bisschen Software auch wesentlich einfacher machen lassen. Spätestens aber nach einem sehr sehr aufgeregten Hilferuf von Robert 'Hilfe, mein Diskettenmonitor funktioniert nicht mehr!' MUSSTE etwas in dieser Richtung passieren. Gesagt, getan, aber wie funktioniert es nun im Einzelnen?

Um einen für die Platine geeigneten OverScan Treiber zu erzeugen, braucht man zuerst einmal

natürlich den eigentlichen Treiber OVERSCAN.PRG und dann das Programm ASOPATCH.TOS. Hat man einen unmodifizierten OverScan Treiber ist es am einfachsten, diesen zusammen mit ASOPATCH in ein beliebiges Verzeichnis zu kopieren und ASOPATCH zu starten. Alternativ können Sie auch eine Treiber Datei per Maus auf ASOPATCH ziehen (Drag/Drop) oder per Kommandozeile einen Dateinamen übergeben. ASOPATCH wird daraufhin den Treiber laden und prüfen, um was für eine OverScan Version es sich dabei handelt. Dabei ist ASOPATCH recht großzügig, sodaß auch bereits modifizierte Treiber akzeptiert werden sollten. ASOPATCH gibt zu Anfang eine entsprechende Meldung aus, welchen Treiber es erkannt hat. Nun müssen Sie sich nur noch mit Hilfe der Tasten <ESC>, <N>, <8>, <0>, <2>, <5> oder <6> entscheiden, was ASOPATCH tun soll. Haben Sie sich an dieser Stelle zu einer anderen Entscheidung als <ESC> entschlossen, wird ASOPATCH einen entsprechend Ihrer Wahl modifizierten OverScan Treiber generieren und im gleichen Verzeichnis wie ASOPATCH selbst abspeichern. Es kann also eine der folgenden Dateien erzeugt werden: OVERSCA8.PRX (für 8 Mhz), OVERSCA0.PRX (für 10 MHz), OVERSCA2.PRX (für 12 MHz), OVERSCA5.PRX (für 15 MHz), OVERSCA6.PRX (für 16 MHz) oder OVERSCAN.PRX (Original-Treiber). Wenn im Verzeichnis bereits eine Datei unter einem dieser Namen vorhanden ist, wird sie (bei Bedarf) von .PRX in .OLD umbenannt. So haben Sie immer noch die vorherige Version, falls etwas einmal nicht so funktioniert wie erwartet. Wenn Sie sich aus einem bereits modifizierten (per Taste <N>) wieder einen Original-Treiber generiert haben, müssen Sie diesen abschließend noch von .PRX in .PRG umbenennen. (Hier wird mit voller Absicht keine .PRG Datei erzeugt, damit eine etwa vorhandene OVERSCAN.PRG Datei auf keinen Fall versehentlich automatisch überschrieben wird). Alle anderen generierten Treiber belassen Sie bitte bei der Endung .PRX (warum erkläre ich Ihnen später). So 'ganz nebenbei' werden von ASOPATCH auch noch die Modifikationen für KAOS/EOS und NVDI3 im Treiber vorgenommen. Das sind die einzigen Modifikationen die per Taste <N> nicht wieder rückgängig gemacht werden. (Ist aber auch unnötig). So, nun brauchen Sie die erzeugten .PRX Dateien nur noch zusammen mit ASOSELEC.PRG und ASOSTART.PRG in den Autoordner Ihres Bootlaufwerkes kopieren - Fertig.

Damit wären wir dann auch schon bei der Beschreibung der beiden anderen Programme angelangt.

ASOSELEC.PRG dient ausschließlich zum Konfigurieren von ASOSTART.PRG und ist, wenn Sie beim Booten nicht die rechte Shifttaste drücken, auch gleich wieder aus dem Speicher des Rechners verschwunden. Haben Sie nun aber beim Booten die rechte Shifttaste gedrückt, erscheint ein kleines Auswahlmenü, in dem Sie den zu ladenden OverScan Treiber auswählen können. Ab der Version 1.02 von ASOSELEC.PRG werden in dem Menü nur noch die Geschwindigkeiten angezeigt, für die sich bereits ein OverScan Treiber im Auto-Ordner befindet. Zusätzlich finden Sie hinter jeder Systemtakt-Auswahl auch noch die Geschwindigkeit des Quarzoszillators den Sie hinter J7 für Osz.2 einsetzen müssen. Damit nun aber auch gar nichts vergessen werden kann, findet sich auch noch eine Beschreibung wie die Jumper J1, J2 und J3 gesteckt sein müssen, damit die ausgewählte OverScan Version auch funktioniert. Wenn also z.B. hinter der 12.0 MHz Auswahl die Beschreibung 48 MHz J1+J2 steht, so meint dies nichts anderes, als das für Osz.2 ein 48 MHz Typ eingesetzt, sowie J1 und J2 auf der Platine geschlossen (gesteckt) sein müssen. Die mit ASOSELEC.PRG getroffene Auswahl wird direkt in der Datei ASOSTART.PRG abgespeichert. Aus diesem Grund sollte sich ASOSELEC.PRG auch physikalisch VOR ASOSTART.PRG im Auto-Ordner befinden. Falls ASOSELEC eine Datei Namens OVERSCAN.PRG im Auto-Ordner findet, geht es erst einmal davon aus, daß es sich bei dieser Datei um einen 'ungepatchten' Treiber handelt und 'meckert' diese Datei an, da diese mit der neuen Hardware nicht mehr korrekt funktionieren kann. Beenden Sie in einem solchen Fall bitte ASOSELEC und halten daraufhin die CONTROL-Taste gedrückt, um das laden eben dieses OVERSCAN.PRG zu verhindern.

So, nun bleibt nur noch die Beschreibung von ASOSTART.PRG. Dieses Programm tut nichts anderes, als den mit ASOSELEC gewählten OverScan Treiber zu laden und zu starten. Wenn Sie beim booten die Control-Taste gedrückt halten, wird der entsprechende Treiber nicht geladen. Natürlich brauchen Sie die Auswahl nicht jedesmal zu wiederholen, den der zuletzt gewählte Treiber wird auch beim nächsten Booten wieder geladen.

Alle weiteren Tastenkombinationen werden wie üblich vom OverScan-Treiber ausgewertet. Warum mußte nun aber die Programmendung .PRX beibehalten werden? Nun, im OverScan Treiber selbst steht der Name der Datei in der dieser seine Parameter abspeichert. Das ist normaler-

weise OVERSCAN.PRГ. Dieser Name wird aber von ASOPATCH auf den entsprechenden .PRX Namen geändert. Sie könnten also einen .PRX Treiber durchaus in .PRГ umbenennen und starten, nur könnte dieser keine Parameter mehr in sich selbst speichern, da er ja nach der falschen Datei sucht.

So, ich hoffe, damit sind erst einmal alle Klarheiten beseitigt - aber, falls es noch Fragen gibt, kann man mich über das MausNetz erreichen und zwar unter:

Dirk Katzsckke@H oder Dirk Katzsckke@H2

für Leute aus dem InterNet sehen die Adressen dann wie folgt aus:

dirk_katzsckke@maush.han.de oder dirk_katzsckke@maush2.han.de

Viel Spaß beim patchen wünscht Ihnen

Dirk Katzsckke

Redaktionelle Anmerkung: Dirk weilt leider nicht mehr unter uns. Er ist im Jahre 2008 verstorben.

7 Anhang

Der überwiegende Teil der Personen, die diesen Umbau vornehmen, haben sicherlich keine Schwierigkeiten, sich die entsprechenden Bauteile bei einem Elektronik-Laden in der Nähe zu besorgen. Wer bei der Beschaffung der Bauteile Schwierigkeiten hat, der sei auf die überregionalen Elektronik-Versand-Firmen in den einschlägigen Elektronik-Zeitschriften verwiesen.

7.1 Bauteile 260-ST(M)

Bezeichnung	Bestückung
RP1, RP2, RP5	3,3 k Ω * 9 Widerstandsarray
U22, U23	74F373
U26, U27	74F244
R31	560 Ω
U10	68000 16-MHz-Version
für U31	100nF Kondensator
optionsweise: RP3, RP4, RP6	3,3 k Ω * 9 Widerstandsarray

7.2 Bauteile Mega-ST

Bezeichnung	Bestückung
RP2, RP3, RP4	3,3 k Ω * 8 Widerstandsarray
U33, U36	74F373
U32, U35	74F244
R1, R4	560 Ω
U8	68000 16-MHz-Version
optionsweise: RP1, RP5, RP6	3,3 k Ω * 8 Widerstandsarray

7.3 Bauteile 1040-ST

Bezeichnung	Bestückung
RP4, RP6, RP8	3,3 k Ω * 8 Widerstandsarray
U57, U58	74F373
U60, U61	74F244
Resetwiderstand	1 k Ω
U64	68000 16-MHz-Version
optionsweise: RP5, RP7	3,3 k Ω * 8 Widerstandsarray

7.4 Bauteile 520-STFM

Bezeichnung	Bestückung
RP1-7	brauchen nicht geändert zu werden
U22, U23	74F373
U26, U27	74F244
Resetwiderstand	560 Ω
U64	68000 16-MHz-Version

7.5 Bauteile 12-MHz-Platine

Bezeichnung	Bestückung
IC1, IC4, IC6	74HC(T)4040
IC2	GAL16V8A Aufschrift Takt_1a
IC3	GAL20V8A Aufschrift H_2
IC5	GAL20V8A Aufschrift V_1a
IC7	74HCT157 (Beim 260STM F-Typ verwenden!)
Qsz1	32-MHz-Quarzoszillator
Qsz2	40, 48, 50, 60 oder 64-MHz-Quarzoszillator je nach Leistungsfähigkeit des Mainboards
R1, R2, R3	33-Ω-Widerstand
RP1	3,3kΩ * 8 Widerstandsarray
C1 bis C6	100nF Kondensator

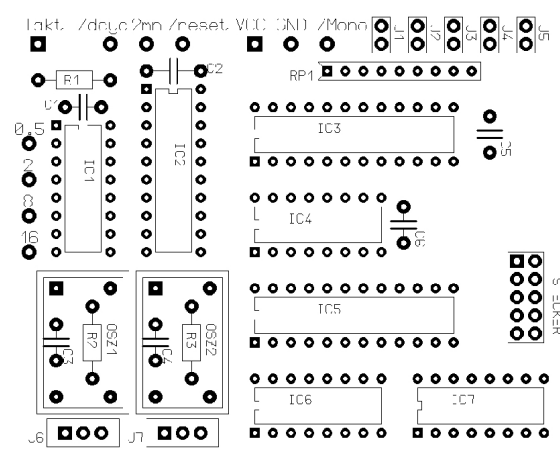


Abbildung 17: Bestückung der Platine

Für alle Jumper und für die Steckerverbindung empfiehlt sich, eine 36-polige einreihige Stiftleiste zu besorgen, die dann entsprechend geteilt wird.

Es empfiehlt sich, alle ICs auf der 12-MHz-Platine zu sockeln. Zwingend notwendig ist die Sockelung nur bei den drei GALs und den beiden Quarzoszillatoren. Hierfür benötigt man:

Anzahl	Bezeichnung	Verwendung
8	einzelne Lötkelche	Qsz1 und Qsz2
1	20-pol. IC-Halterung	IC2
2	24-pol. IC-Halterung schmaler Ausführung	IC3 und IC5

Zusätzlich werden noch ein oder zwei 10-polige Pfostensteckverbinder, Ausführung als Buchse, benötigt. Mit ihnen werden die Videosignale von dem GLUE-Adapter auf die 12-MHz-Platine geführt und die neuen Videosignale zur Hauptplatine zurückgeführt.

7.6 Taktversorgung

Neben IC1 auf der 12-MHz-Platine befinden sich diverse Anschlüsse für Taktversorgungen. Dies sind der Reihe nach von oben nach unten:

Pin	Takt
1	0,5 MHz
2	2 MHz
3	8 MHz
4	16 MHz

über dem 0,5-MHz-Takt befindet sich noch ein weiterer quadratischer Pin. Es handelt sich um die Taktversorgung für das Mainboard. Näheres hierzu steht in den Kapiteln 'Bestücken der 12-MHz-Platine' und 'Umbau der einzelnen Rechner'.

7.7 Spannungsversorgung

über IC2 und IC3 befinden sich noch sechs weitere Anschlüsse. Es handelt sich dabei von links nach rechts um folgende Signale:

Pin	Anschluß
1	\overline{dcyc} (von Pin 11 des Shifters)
2	die alten 2 MHz (von Pin 54 der GLUE)
3	\overline{Reset} (von Pin 18 der CPU)
4	+5Volt (rotes Kabel Netzteil)
5	GND (schwarzes Kabel Netzteil)
6	\overline{Mono} (von Pin 29 vom MFP)

7.8 Jumperbelegung

Zeichen	Erklärung
0	Jumper nicht vorhanden
1	Jumper vorhanden
1-2	Jumper verbindet den rechteckigen mit dem mittleren Pin
2-3	Jumper verbindet den äußeren runden mit dem mittleren Pin

J1	J2	J3	Frequenz	Quarzoszillator
0	0	0	8MHz	32 MHz
1	0	0	8MHz	"
0	1	0	10MHz	40 MHz
1	1	0	12MHz	48 MHz
0	0	1	15MHz	60 MHz
1	0	1	16MHz	64 MHz
0	1	1	16MHz	"
1	1	1	16MHz	"

J4	J5	Brutto Mono	Zeilen Farbe
0	0	500	300
1	0	528	352
0	1	560	368
1	1	592	400

Der aufgedruckte Wert des verwendeten Quarzoszillators ist immer um Faktor vier größer als der anliegende CPU-Takt. Wie dies zustande kommt, steht im Kapitel 'Funktionsweise' näher erläutert.

Jumper 6		Jumper 7	
1-2	8-MHz-Boardtakt	1-2	original Glue-Timing
2-3	erhöhter Boardtakt	2-3	neues Timing mit der Möglichkeit die Auflösungserweiterung zu nutzen.

Die wahrscheinlich am meisten benutzte Jumperstellung wird die folgende sein. Diese Werte ergeben dann einen 12-MHz-Boardtakt mit der Möglichkeit, die Auflösungserweiterung zu nutzen:

J1=1 J2=1 J3=0 J4=1 J5=1 J6=2-3 J7=2-3

Jumper 6 und Jumper 7 sollten nicht während des Betriebes umgesteckt werden. Jumper 1 bis 5 können ohne weiteres während des Betriebes gesteckt werden.

Wenn die 12-MHz-Platine nicht benutzt werden soll, ist Jumper 6 und Jumper 7 auf Stellung 1-2 zu bringen. Die Jumper 1 bis 5 sind dann ohne Funktion.

Wenn bei einem 8-MHz-Takt die Auflösungserweiterung benutzt werden soll, dann ist Jumper 1 bis Jumper 3 frei zu lassen, Jumper 4 und Jumper 5 je nach Leistungsvermögen des Monitors zu stecken, Jumper 6 auf 1-2 und Jumper 7 auf 2-3.

7.9 History

15.09.92:

Die erste Platine entsteht. Sie basiert stark auf der Lösung von Michael Steinle aus der ST-Computer 9 und 10/92. Meine Platine besitzt zusätzlich die Möglichkeit, ein Farbeprom mit auf der Platine unterzubringen und eine Rückschaltmöglichkeit auf 8-MHz-Betrieb mit originalem Glue-Timing. Eine Auflösungserweiterung bei 8 MHz ist nicht vorgesehen. Die Mono- als auch die Farbauflösungserweiterung ist nur für den Betrieb mit mehr als 8 MHz gedacht. Der Prototyp dieser Platine läuft heute noch in meinem Arbeitsrechner. Derzeitige Auflösung: 1056*608 Pixel Monochrom und 768*350 in Farbe bei 12 MHz.

12.10.92:

Der erste Text zu der EPROM-Version entsteht. Es wird im wesentlichen vorausgesetzt, daß man den Artikel aus den beiden ST-Computer-Zeitschriften kennt. Der Text ist ganze zwei Seiten lang und enthält im wesentlichen nicht mehr als die Belegung aller Stecker auf der Platine. Mehr nicht.

01.08.94:

Die erste GAL-Version entsteht. Die Platine ist sehr sehr handlich: 60*80mm. Sie beinhaltet für jede Taktfrequenz die Möglichkeit, eine Auflösungserweiterung darzustellen. Ebenso für Farbbetrieb. Die Maximalwerte der Darstellung hängen jetzt nur noch vom angeschlossenen Monitor ab. Für SuperVGA Monitore gibt es optionsweise eine andere GAL-Bestückung. Per Jumper wird der Platine mitgeteilt, ob 8, 10, 12, 15 oder 16 MHz on Board gefahren werden sollen. Zusätzlich ist nur noch ein Quarz zu wechseln. Die Takte für 16,8,2 und 0.5 MHz werden weiterhin zur Verfügung gestellt. Eine Rückschaltung auf die originalen Glue Signale besteht auch noch.

03.02.94:

Die Version 2 mit GALs ist entstanden. Die Platine ist zum Shifter gewandert und beinhaltet gleichzeitig die Möglichkeit, genau wie im Mega-STE, einen zweiten Shifter um 16 Farben aus 4096 Farben darstellen zu können. Die Platine ist in der Vorabversion etwas größer geraten als zuerst gedacht. Es ist ein NAND-Schmitt-Trigger dazugekommen, der das Signal von Pin5 des 6850 neu generiert. Das war nötig, da dieses Signal beim Booten High Pegel besitzt und nicht, wie es soll, Low Pegel hat. Das Platinenlayout mußte deshalb kurzfristig noch mal geändert werden. Das wiederum hatte zur Folge, daß die Quarze auch ihre Lage auf der Platine geändert haben. Der Nachteil der Platine ist, daß sie nicht ohne weiteres in den 260ST paßt. Sie ragt über die Abschirmung des Shiftergehäuses herüber. Im Mega sollte es keine Probleme geben. Bei den Jumpern war es leider nicht vermeidbar, daß selbige auch von oben gelötet werden müssen. Davon betroffen sind Jumper 6 und Jumper 7 sowie die Pfostenfeldleiste.

04.02.94:

Der erste Text zu der GAL-Version entsteht. Er umfaßt etwa vier Seiten und beinhaltet das Nötigste. Umbauanleitungen für die einzelnen Rechnertypen sind noch nicht vorhanden.

25.05.94:

Der Text wird komplett neu gestaltet. Er ist jetzt viel ausführlicher und erklärt auch rudimentär die Besonderheiten bei den einzelnen Rechnertypen. Länge etwa sieben Seiten.

06.07.94:

Die Version 2 ist aus mehrerlei Gründen gestorben. Es wird von der Shifterversion kein weiteres Exemplar aufgelegt. Zum einen liegt das an einem Layoutfehler bei der Farbzusammenmischung bei dem zweiten Shifter, aufgrunddessen in den Farbpaletten ein Sprung in der Farbanzeige entstand. Es waren zwar alle Farben da, aber halt gemixt. Zum zweiten lag es an den diversen Platzproblemen, die mit dieser Version auftraten. Sie war ja nicht mehr frei verdrahtbar im Rechner. Insofern war sie nur für Personen sinnvoll, die den Rechner ohnehin im Tower oder offen betrieben haben. Zum dritten war die Schnelllösung mit dem NAND-Schmitt-Trigger eine Quick-and-Dirty-Version. Ab und wann kam es vor, daß der Rechner mit einem Betriebssystem ungleich KAOS beim erneuten Booten durch den Reset-Knopf nicht wieder zum Leben erweckbar war. Nur durch ein erneutes Ein- und Wiederausschalten erwachte der Rechner zu neuem Leben. Zum vierten hat sich erwiesen, daß für Besitzer eines Towers es nicht gerade einfach war, wie den Takt von Jumper 6 über ein sehr

langes Kabel bis zur Frontplatte führen wollten und dann wieder zurück. Deswegen ist in der neuen Platinenversion ein GAL dazu gekommen, mit dem der Takt auf der Platine umgeschaltet wird. Man kann über High- oder Low-Pegel der Platine mitteilen, ob man die höhere oder die originale Taktrate haben möchte. Die vorliegende Platine hat die Bezeichnung Version 1.1 da sie auf der alten Platine Version 1 basiert und etliche Verbesserungen aufweist. Zum einen ist die Taktumschaltung über J6 jetzt bis zur Frontplatte des Rechners führbar. Zum zweiten ist die Power-On-Schaltung (siehe weiter oben: NAND-Schmitt-Trigger) behoben worden. Drittens: Das Verzocken sollte der Vergangenheit angehören, es sei denn, der Shifter ist daran Schuld (siehe Text). Viertens: Die Jumper sind besser erreichbar am Rand der Platine. Das obligatorische Fingerbrechen hat ein Ende!! Fünftens: Die Platine ist wieder frei verschiebbar im Rechner installierbar.

08.07.94:

Der Text wird hinsichtlich der Bestückung sowie den Zuleitungen an die neue Version 1.1 angepaßt. Diverse redaktionelle Änderungen. Umfang etwa zehn Seiten.

30.07.94:

Die Platinenversion 1.1 ist nun endlich in einer Kleinserie als doppelseitig durchkontaktierte Platine mit Lötstopplack und Beschriftungsaufdruck in Auftrag gegeben.

03.08.94:

Der Text wird so abgefaßt, daß man die Artikel aus der ST-Computer nicht mehr zwingend benötigt. Detaillierte Einbauhinweise für die einzelnen Rechner entstehen. Umfang etwa 20 Seiten.

11.09.94:

Die Umsetzung des Textes in T_EX wird vorgenommen. Zwei Korrektoren geben sich ab jetzt etliche Mühe, Fehler im Text zu beseitigen.

03.10.94:

Am 30.07.94 hatte ich die neue Platine in Auftrag gegeben. Mittlerweile haben wir Anfang Oktober. Die Lieferzeit von 3 Wochen für die Platinen ist leicht überschritten. Kurzentschlossen habe ich den Auftrag storniert und eine andere Platinenlayoutfirma beauftragt, mir die Platinen herzustellen. Hoffen wir das Beste....

08.10.94:

Ich war bisher bei der Farbgrafikanpassung immer von meinem Multisync-Monitor ausgegangen, der sehr gutmütig hinsichtlich der angebotenen Signale ist. Bei der Anpassung des NEC 3D haben Dirk und ich uns fast die Zähne ausgebissen. Aber jetzt geht es auch mit dem NEC! Da ich bisher noch keinen Multisync gesehen habe, der sich so 'pingelig' anstellt, gehe ich davon aus, daß jetzt alle Farbmonitore mit dem geänderten Timing zurecht kommen.

13.10.94:

Die Platinen sind endlich angekommen. Sie werden jetzt samt Anleitung und GALs offiziell verschickt.

31.01.95:

Die Anleitung vom 13.10.94 hatte noch zwei größere Fehler. Mittlerweile sind Abbildungen eingebunden worden. Der Text sollte jetzt besser lesbar sein. Ich hoffe es sind jetzt keine groben Fehler mehr vorhanden. Umfang über 50 Seiten.

04.05.99:

Den Vertrieb der Platine mit allem was dazu gehört, übernimmt jetzt Roland Skuplik. Aufgrund meines Berufes habe ich leider keine Zeit mehr mich dem Vertrieb der 12-MHz-Platine zu widmen. Die Anleitung wurde für kleinere Änderungen noch einmal geändert. Es liegt jetzt die dritte Auflage vor.

25.03.18:

Ja, ja! Richtig gelesen! Wir schreiben das Jahr 2018 und der Atari ist zwar schon alt, aber nicht *Mausetot*! Es gibt tatsächlich noch ein paar Hardgesottene, die weiter am Atari basteln, Erweiterungen entwerfen und vertreiben. Ich wurde gefragt, ob ich die alte Dokumentation zum 12-

MHz-Projekt für die Allgemeinheit zur Verfügung stelle. Das mache ich somit. Viel Erfolg Ingo Uhlemann!

Zum Schluß sei noch erwähnt: Seit dem 15.09.92 arbeiten meine drei Ataris mit einem erhöhten Mainboardtakt ohne weitere Komplikationen. Die ICs verkraften die übertaktung anscheinend auch über längere Zeit. Zwei der drei Rechner sind dabei fast jeden Tag am Laufen²⁸.

Ganz am Schluß: In all den Jahren gibt es viele, viele Rechner²⁹, die mit 12 MHz klaglos zurechtkommen. Ganz wenige Rechner, m.W. genau 2 Rechner konnten auch mit heftigem Aufwand nur mit 10 MHz betrieben werden. Der Grund lag dabei allerdings dann daran, dass der Nutzer auf bestimmte Hardware-Erweiterungen nicht verzichten wollte. 15 MHz Mainboardtakt erreichten m.W. 32 Rechner und 16 MHz erreichten 3 Rechner. Der limitierende Faktor ist/war bei allen Rechnern bisher die Zugriffszeit auf das RAM. Ab einem bestimmten Zeitpunkt bringt allerdings noch schnelleres RAM nichts mehr. Die restlichen Signale im System haben ihre eigenen Verzögerungszeiten, die dann sich nachteilig bemerkbar machen. (Nachtrag 07.07.2019)

²⁸Auch heute noch! 11.08.2001

²⁹Aufgelegt wurden insgesamt 400 Leiterplatten, die restlos entweder über MW-Electronic, Roland Skuplik oder über mich verkauft worden sind.

7.10 Begriffserklärung

Die hier aufgeführten Begriffe sind alphabetisch aufgelistet. Es liegt also keine Wertung vor. Die Aufzählung entspricht nicht der Reihenfolge der Verwendung im Text.

ACIA: Der Atari hat insgesamt zwei ACIAs. Es handelt sich dabei um Bausteine, die ein serielles Interface beinhalten. Die eine ACIA dient zur Kommunikation mit der Tastatur und die zweite ACIA zur Kommunikation über die Midi-Schnittstelle. Es handelt sich also um eine Bezeichnung für ein spezielles IC.

Atari: Wenn sie diesen Text lesen, befindet sich sicherlich mindestens ein Produkt aus dem Hause Atari vor ihnen auf dem Schreibtisch. Lange Erklärungen erspare ich mir deswegen.

Blitter: Es handelt sich um einen Spezialbaustein von Atari. Er dient der Beschleunigung der Grafikausgabe bei Verschiebeaktionen von Objekten im Bildschirmspeicher. Der Sinn dieses Bausteines ist ziemlich umstritten.

Cache: Ein Cache ist ein Zwischenspeicher. Schnelle Prozessoren stehen sich ohne Cache die meiste Zeit 'die Beine in den Bauch', da sie auf andere Bauteile im Rechner warten, wie z.B. auf den Hauptspeicher. Mit Hilfe eines Cache lassen sich solche Wartezeiten reduzieren.

CPU: Diese drei Buchstaben stehen für Central-Processing-Unit oder auch kurz Prozessor genannt. Es handelt sich dabei um das Herz in Ihrem Computer.

DMA: Direct-Memory-Acess steht, weitläufig gesehen, für alle Operationen, die ohne Mithilfe des Prozessors zum RAM oder ROM vor sich gehen. Während einer DMA-Phase steht sich im Prinzip der Prozessor die Beine in den Bauch. Die komplette Arbeit wird im Atari von einem DMA-Prozessor, auch DMA-Baustein genannt, verrichtet. Im Atari handelt es sich dabei um einen Atari spezifischen Baustein. Moderne DMA-Bausteine sind wesentlich leistungsfähiger als der von Atari verwendete Baustein.

FPU: Es handelt sich um die Floating-Point-Unit; also um den mathematischen Coprozessor. Im Atari ist dieser Baustein optionell einsetzbar.

Gen-Lock: Unter diesem Begriff wird im weitläufigen Sinne die Generierung von Grafiken und Schriften über den Computer bei der Erstellung von Videoaufzeichnungen verstanden. Hierzu muß in den Videosignalen des Ataris von außen eingegriffen werden. Erweiterungen wie die 12-MHz-Platine sowie der Autoswitch-Overscan lassen dies nicht ohne weiteres zu.

GLUE: Kommt aus dem Englischen und heißt soviel wie Kleber. Die Entwickler des Atari-ST haben so auch ein IC genannt, was für die Generierung von Signalen zuständig ist, ohne die der Atari nicht funktionieren würde.

Oder: Im Volksmund wird meistens unter einem 'Oder' ein 'Entweder, oder' verstanden. Die Verknüpfung von beiden Zuständen, die dann zur Gültigkeit einer Aussage führt wird hierbei nicht berücksichtigt. Beispiel: Gehst Du zum Bäcker oder zum Schlachter? Diese Frage schließt im allgemeinen Sprachgebrauch aus, daß der Befragte sowohl zum Bäcker als auch zum Schlachter geht. Ein mathematisches 'Oder' beinhaltet diese Möglichkeit!

HBL: Es handelt sich hierbei um den Horizontal-Blank-Interrupt. Dieser tritt immer genau am Ende einer horizontalen Bildschirmzeile auf. Er stellt die Zeit dar, die der Elektronenstrahl braucht, um vom rechten Ende des Monitors zum linken Bildrand zu gelangen. In dieser Zeit kann man, bei geschickter Programmierung, einige Maschinenbefehle abarbeiten.

IC: Es handelt sich um die Abkürzung für Integrated Curciut und stellt den Sammelbegriff für alle möglichen integrierten Schaltungen dar (GALs, Operationsverstärker und und und).

IC-Sockel: Auf Platinen werden des öfteren IC-Sockel für wichtige ICs vorgesehen, damit nicht immer wieder ein teures IC ausgelötet werden muß. Durch die Verwendung von IC-Sockeln werden sowohl die Platine als auch das gesockelte IC geschont.

KAOS: Kaos herrscht in der Regel auf meinem Schreibtisch. Ansonsten ist es die Bezeichnung für ein alternatives Betriebssystem zu dem offiziellen Atari-TOS. Es basiert auf TOS 1.04 und wird immer noch regelmäßig in einer neuen Version veröffentlicht[?].

Mausnetz: Das einzige mir bekannte privat getragene Mailboxnetz in Deutschland. Mailboxen und insbesondere die Maus dienen zum Informationsaustausch von Computerbesitzern. In der Maus sind relativ viele Autoren von diversen Hardware- und Softwareprodukten für den Atari-Markt vertreten.

Multisync-Monitor: Unter diesem Begriff versteht man ein Sammelsurium von diversen Monitoren, die in der Lage sind, sich auf unterschiedliche Eingangsfrequenzen von Signalen einzustellen. Dabei ist keine Aussage über die qualitative Fähigkeit der einzelnen Monitore getroffen. ältere Multi-Syncs verkraften dabei i.d.R. keine Frequenzen über 38 kHz horizontal oder 80 Hz vertikal. Neuere Modelle schaffen dieses locker, sind aber nicht mehr in der Lage, unterhalb von 28 kHz horizontal zu synchronisieren. Es handelt sich hier allerdings um ungefähre Werte, also bitte nicht darauf festnageln.

Overscan GbR: Es handelt sich dabei um eine Firma aus Berlin. Das wohl bekannteste Produkt aus diesem Hause ist der Autoswitch Overscan. Auch wenn ich in einigen Passagen des Textes ab und wann über Overscan meckere, dann ist das halt so. In Laufe der Projektgeschichte hat man zusammen oder gegeneinander einiges durchgemacht. Letztendlich ist aber Overscan eine kleine Firma, die wohl auf der Atari-Bühne Entscheidendes geleistet hat.

Patchen: Der Begriff kommt aus dem Englischen und bedeutet soviel wie 'abändern'. Einige Programme werden 'gepatcht' wenn sie auf bestimmte Hardware, die sie von Hause aus nicht unterstützen, angepaßt werden sollen.

Negationen: In der Elektrotechnik werden Signal, die Low-Aktiv (negativ aktiv) sind durch einen Querbalken über dem Signal kenntlich gemacht. Diesen Sachverhalt kann man auch auf die Umgangssprache ableiten. Beispiel: Ein IBM-Kompatibler-Rechner ist *besser* als ein Atari-ST.

PAK: Dieses Synonym steht für Prozessor-Austausch-Karte. Selbige gibt es mittlerweile in der Version 3 käuflich zu erwerben. Neben einem 68020 oder 68030 (zwei verschiedene Platinenversionen) besitzt die PAK3/020 oder PAK3/030 einen Cache und diverse andere Dinge, die in Zusammenarbeit mit der 12-MHz-Platine dem Atari richtig die Sporen gibt. Entstanden ist die PAK aus einem Projekt der Zeitschrift c't[5, ?].

RSVE: Hardwarebastelei von Harun Scheutzow aus Berlin zur Beschleunigung der seriellen Schnittstelle im Atari-ST. Mit dieser Erweiterung sind Baudraten oberhalb von 19200 Baud auf der seriellen Schnittstelle möglich. Nachfragen bitte über das Mausnetz bei Harun direkt.

Shifter: Er generiert im Atari die Farben, die dann auf dem Monitor dargestellt werden. Von ihm kommen die Signale Rot, Grün und Blau, die zum Monitor geleitet werden. Damit der Shifter das alles leisten kann, hat er genau wie die CPU einen direkten Zugriff auf das RAM im ST.

SM124: Ein Monitor von Atari trägt diese Bezeichnung. Es handelt sich wahrscheinlich um den meist verbreiteten Monitor für den Atari-ST.

SC1224: Das 'bunte' Pendant zum SM124. Ein Farbmonitor aus dem Hause Atari. In Wirklichkeit ist es ein einfacher VGA-Monitor mit ziemlich schlechten Leistungsdaten hinsichtlich der maximal erzielbaren Bildwiederholfrequenz.

VBL: Es handelt sich hierbei um den Vertikal-Blank-Interrupt. Dieser tritt immer dann auf, wenn der Elektronenstrahl des Monitors von rechts unten nach links oben wandert. Während dieser Blanktastung des Bildschirms kann man einige Dinge vom Prozessor ausführen lassen (übrigens mehr als beim HBL).

Verzocken: Der Shifter hat im Atari vier Farbregister, die beim Booten des Rechners in der richtigen Reihenfolge initialisiert werden. Wenn nicht, dann äußert sich das im Monochrommodus dadurch, daß immer um ein vielfaches von acht Pixeln der rechte Bildschirmrand am linken Bild-

schirmrand dargestellt wird. Im Farbbetrieb sieht dies so aus, als wenn man eine 'Farbtrennung' vorgenommen hat. Bei diesem Vorgang spricht man von Verzocken. Abhilfe bringt ein erneutes Resetten des Rechners.

7.11 To-do-Liste

- Die Interrupts werden immer noch nicht nachgebildet. Da ich aber keinen Betatester habe, der mir bisher gemeldet hat, daß dies zwingend notwendig ist, bleibt dieser Sachverhalt bis auf weiteres so, wie er ist. Die Interrupts kommen weiterhin aus der GLUE und sind somit zwar vorhanden, aber nicht passend zum Bild (Es geht um den HBL und den VBL).
- Ein Register zum Umschalten der Geschwindigkeit während der Laufzeit ist eine schöne Überlegung, die aber noch in den Kinderschuhen steckt. Die Idee kam Dirk und mir beim Kaffeetrinken.
- Auch wenn die 12-MHz-Platine sicherlich nicht der Weisheit letzter Schluß ist, aber wahrscheinlich werde ich nichts mehr an diesem Projekt machen.

7.12 Danke an....

- Ein Dankeschön geht an die Firma Overscan GbR in Berlin, insbesondere dabei an Ben Sommer.
- Ein weiterer Dank gilt Dirk Katzsche.
- Ein fettes Dankeschön an Holger für seine guten Tips während der ganzen Zeit.
- Ohne Olaf Mootz und Jörg Nolte wäre dieses Projekt nicht so ausgereift, wie es heute ist.
- Dank gebührt auch Hubert Kahlert für sein geniales Platinenlayoutprogramm namens 'Scooter'.
- Ich danke der Familie Bommel und speziell hier Honk für die lustigen Abenteuer an jedem Samstag nachmittag.
- Vielen Dank an alle Personen, die sich bei mir mit konstruktiven Anregungen gemeldet haben.
- Und zum Schluß noch ein Dankeschön an meine Frau und Dirk für die Korrektur dieses Textes: Sowohl in der ersten veröffentlichten Version als auch in dieser überarbeiteten Version.

DES WOARS....Gruß Robert

Literatur

- [1] **ST-Computer** – Ausgabe 9/92 Seite 118ff
(Maxon Computer GmbH, Industriestraße 26, D-65734 Eschborn)
- [2] **ST-Computer** – Ausgabe 10/92 Seite 122ff
(Maxon Computer GmbH, Industriestraße 26, D-65734 Eschborn)
- [3] **Atari-ST-STE-TT Profibuch** – 12. Auflage 1992
(Sybex-Verlag GmbH, Düsseldorf)
- [4] **Overscan GbR** – Bezugsquelle für die Autoswitch-Overscan-Software
(Adresse stimmt nicht mehr, deswegen hier gelöscht (März 2018))
- [5] **Zeitschrift c't** – Ausgabe 11/93 Seite 222ff und 12/93 Seite 276ff
(Heise Verlag, Helstorfer Straße 7, D-30625 Hannover)
- [6] **WRS Software-Design** – Bezugsquelle für den Panther, Pupla, etc.
(Adresse stimmt nicht mehr, deswegen hier gelöscht (März 2018))
- [7] **Robert Rohlfing** – Der Autor dieses Pamphletes
(Erreichbar über www.atari-home.de – Mitglied: R^2 , dort kann man eine persönliche Mitteilung (PM) an mich schreiben.)

- Sie besitzen einen ST und keinen STE...
- Ihr ST-RAM ist mindestens 100 ns schnell...
- Ihr Rechner besitzt keinen IMP-Chipsatz...
- Sie benutzen keine Gen-Lock-Anwendung...
- Sie haben eine PAK...
- Sie wollen noch mehr Geschwindigkeit...
- Ein Lötkolben ist Ihnen nicht fremd...
- Eine Auflösungserweiterung hat Sie schon immer fasziniert...

...mit etwas Geschick und Geduld steht dann dem 'Mehr als 8-MHz-Umbau' in Ihrem Rechner nichts mehr im Wege!