

Vorwort:

Mir ist vor einiger Zeit ein Atari Portfolio in die Hände gefallen. Und ich bin ein Mensch, ich sehe in den Dingen nicht nur das was sie sind, sondern das, was man daraus machen kann. Also begann ich sofort das Internet zu durchstöbern, und stieß auch auf eine Menge interessante Möglichkeiten. Also fing ich an herumzubasteln. Zuerst wollte ich einen festen Speicher, und dafür bot sich natürlich eine CF-Karte besonders an. Die Pläne waren vorhanden, Treiber gab es auch, und der Aufwand schien mir relativ gering. Also, Lötstation angeheizt und los. Der erste Erfolg ließ nicht lange auf sich warten. Aber ich wollte mehr. Ich wollte alles aus dem kleinen rausholen, bzw eher alles reinbringen was möglich ist. Also forschte ich weiter. Und schnell war klar, ich will mehr RAM, und mehr CPU-Takt. Und da ich den Steckplatz für die originalen Memorycards sowieso für die CF-Karte verwendet hatte, wollte ich auch ein Laufwerk A fest einbauen. Und ich hatte mir vorgenommen, alles an einem Stück zu machen. Die Speichererweiterung und die Übertaktung sind nichts neues, die sind schon mit Schaltung komplett dokumentiert. Nur sind diese Beschreibungen schon einige Jahre alt, und die damals verwendeten Chips sind heute nicht mehr so ohne weiteres erhältlich. Man findet sie wohl noch auf eBay oder so, aber ich wollte alles mit einer Bestellung erledigt haben. Also ging die Suche los. Conrad bietet leider gar keine brauchbaren S-RAM Chips an, aber Reichelt hat einige im Angebot. Und nachdem ich etliche Datenblätter gewälzt hatte, fand ich auch einen der Pinkompatibel war. Der Hersteller Cypress gibt im Datenblatt zwar an, das sich der Chip nur für TTL-Logik eignet und nicht zum direkten Anschluß an CMOS-Prozessoren geeignet ist, aber andererseits sagt das Datenblatt des OKI-80C88 das dieser mit TTL-Pegeln klar kommt. Also dachte ich, könnte klappen, probiere ich einfach mal.

Die Steigerung des CPU-Taktes gestaltet sich heutzutage sogar einfacher, weil die Quarze in der benötigten HC49-U Bauform heute leicht und in vielen Varianten erhältlich sind. Ich hatte gelesen das manche Portfolios sich wohl nur bis maximal 6,1 Mhz takten lassen, während die meisten bis 6,5 Mhz mitmachen. Da die Quarze nur 50 Cent kosten, hab ich mir beide bestellt. Ich hatte auch gelesen, das man da mit einem RC-Glied am Displayanschluß etwas nachhelfen kann, das die Impulse für den Display Controller etwas verlängert und ihn auch bei höheren Frequenzen zur Mitarbeit bewegen kann. Also hab ich noch einen Kondensator und 2 Widerstände dazu bestellt, damit ich nötigenfalls etwas experimentieren kann.

Etwas schwieriger war es mit der RAM-Disk die ich haben wollte. Theoretisch hätte ich einen 128kB Chip herausuchen können, der weitgehend auf die Löt pads der originalen RAMs passt. Das hätte das ganze natürlich sehr vereinfacht. Aber warum einfach wenns auch kompliziert geht? Schon die technische Referenz des Portfolio sagt, das er auch größere Speicher ansprechen kann, und das dafür die Adresse 0x0A im Bootsektor der Memorycards reserviert ist. Klar, Bankswitching mit einem Latch. Es wurde auch schonmal eine entsprechende Schaltung entwickelt, allerdings nicht für RAM-Chips sondern für PCMCIA-Memorycards. Aber das Prinzip war klar. Ein paar Logik-ICs und ein FlipFlop würden die zusätzlichen Adressleitungen herbeizaubern, und für den eigentlichen Speicher fiel meine Wahl auf einen 1MB-SRAM. Nicht das ich so viel Speicher für Laufwerk A wirklich brauchen würde, aber ich habe lieber etwas zu viel als zu wenig Speicher. So viel zur Vorgeschichte. Wie gesagt, ich wollte den Umbau in einem Aufwasch erledigen, und dabei habe ich reichlich Bilder gemacht und nebenher mitgeschrieben. Obwohl ich den CF-Steckplatz schon davor eingebaut hatte, will ich die Beschreibung hier mit einbauen, damit es komplett ist. Bietet sich auch an das gleich in einem Zug zu machen, dann hat man am Ende einen Portfolio mit 512kB RAM, 6,5 Mhz CPU und einer 1MB-Ramdisk um unter anderem den CF-Treiber sicher unterzubringen. Nicht zuletzt kann man durch dieses üppige Laufwerk die intern vorgesehene RAM-Disk C: auf das Minimum von 8kB runter stellen, und hat dann wirklich 500kB RAM frei für Programme.

So weit die Theorie. Nun zur Praxis. Obwohl ich den Umbau in einem Durchgang erledigen will, sind doch mehrere Schritte notwendig. Nach reiflicher Überlegung habe ich mich entschieden, zuerst den RAM auszutauschen. Da ich später noch den Takt erhöhen will, befürchte ich das die alten, langsameren Speicherchips den Takt begrenzen könnten.

Um dem vorzubeugen nehme ich den Austausch des RAM zuerst vor. Außerdem kann ich dann schonmal einen Test machen und feststellen ob zumindest dieser Teil ohne Fehler funktioniert. Bei der Übertaktung selbst ist auch nochmal ein Test notwendig, um zu sehen ob mein Portfolio mit 6,5 Mhz klar kommt.

Zuletzt kommt dann die 1MB-Ramdisk, das ist nochmal ein größerer Aufwand. Ich habe für den gesamten Umbau gut 16 Stunden gebraucht. Vor allem die Ramdisk ist mit diesem Chip wirklich schwer aufzubauen. Man braucht wirklich viel Übung im Lötten bevor man sich daran wagt. Die Vergrößerung des Hauptspeichers und Taktes ist dagegen relativ einfach. Man braucht nur etwas Geduld und Fingerspitzengefühl.

Also, an die Arbeit:

Teil 0: Bestellung

Material:

Lötzinn Sn60Pb39Cu1 0,8mm 3,5% (wenn möglich noch dünner)

Kupferlackdraht 0,15mm

Doppelseitiges Klebeband

Schrumpfschlauch

Werkzeug:

Schraubendreher PH0

Gebogene Stahlspitze

Sehr feine Lötspitze (Weller PTS-7)

Etwas gröbere Lötspitze (Weller PTA-7)

Bauteile:

Für die RAM Erweiterung:

1x CY62148ELL-45ZSXI

1x 74HC21

Für die Übertaktung:

1x Quarz 6.5536 MHz, HC49U-S

1x R 47 Ohm, 1/4 W

1x C 680 pF

Für Laufwerk A:

1x CY62158ELL-45ZSXI

2x 74HC27

1x 74HC30

1x 74HCT574

1x 1N5817

1x C 0,22F 5V

1x C 1500uF 6,3V (optional)

Für den CF-Steckplatz:

1x CF-Sockel

1x CMOS-IC 4012

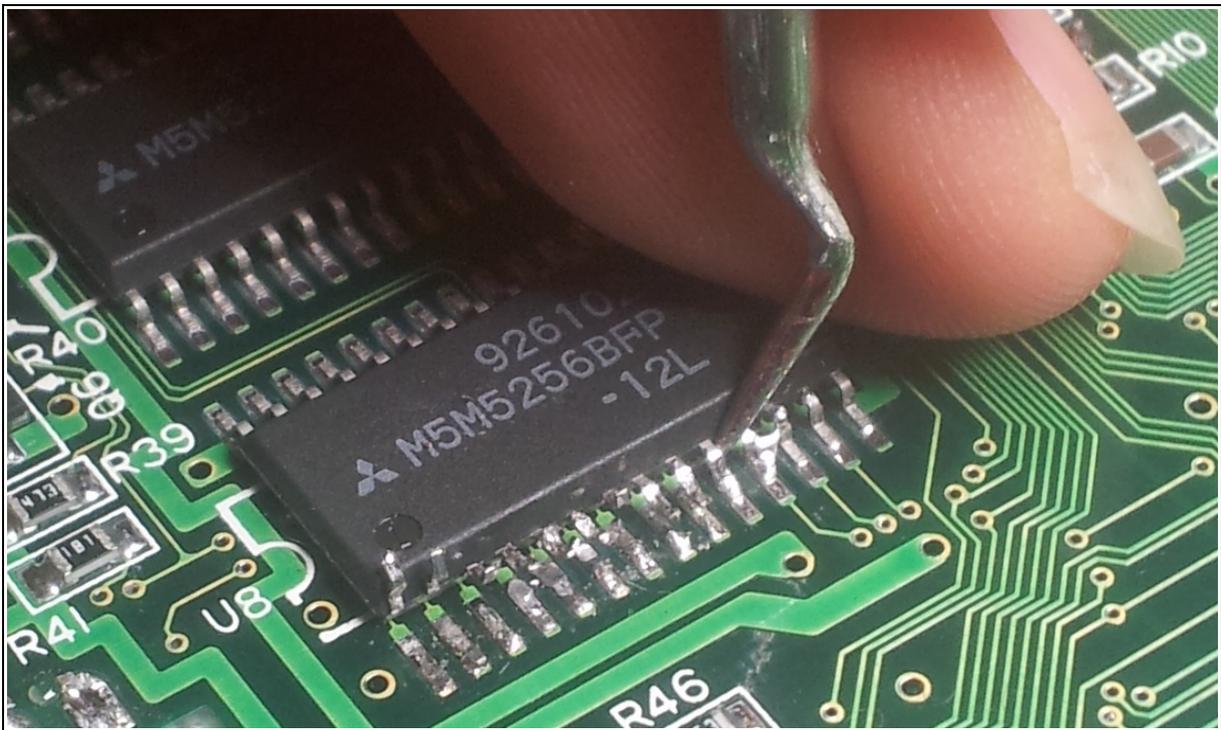
Teil 1: RAM-Erweiterung

Schritt 1.1: Zerlegen

Den Vorgang beschreibe ich nun nicht genauer, es gibt bereits mehrere Anleitungen. Man muß jedenfalls das Mainboard komplett ausbauen.

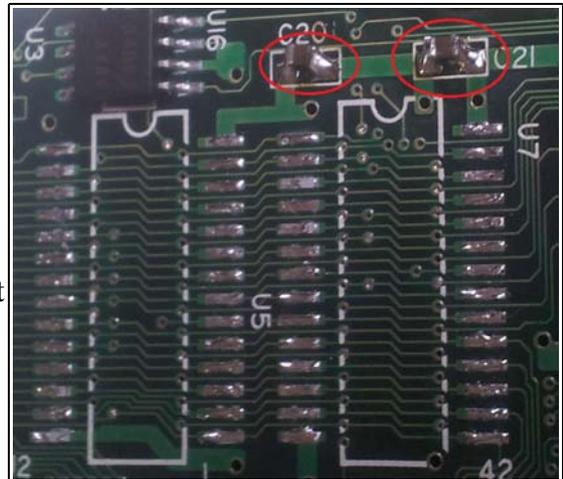
Schritt 1.2: Auslöten

Dafür benutze ich die etwas gröbere Lötspitze. Zuerst wollte ich die Platine abkleben und jeweils eine ganze Seite des jeweiligen Chips am Stück auslöten. Das hat sich aber als sehr unpraktisch erwiesen, so das ich mich doch entschieden habe die Pins einzeln abzulöten. Dafür hat es sich als zweckmäßig erwiesen von außen nach innen vorzugehen, so das man die Pins in der Mitte des Chips zuletzt ablötet. Dadurch wird einerseits die thermische Belastung der Platine minimiert, und zudem ist das Risiko geringer das man den Chip versehentlich verdreht und dabei Löt pads beschädigt. Beim Auslöten muß man extrem vorsichtig vorgehen.



Trotz großer Sorgfalt haben sich bei mir einige Pads gelöst. Zum Glück ist jedoch keines abgerissen. Nachdem alle vier RAM Chips ausgelötet waren, habe ich festgestellt, das C20 und C21 etwas zu nah an der Position von U7 liegen, und man den Chip nicht ganz auf die Pads bekommt. Daher habe ich diese SMD-Kondensatoren auf ihren Löt pads ein Stück verschoben um genügend Platz zu schaffen.

Nachdem man auf die gleiche Weise auch U11 (Adress-Decoder) auf der anderen Seite der Platine ausgelötet hat, ist es schon fast geschafft. Wenn man gleichzeitig noch den CF-Steckplatz einbauen will, ist es empfehlenswert gleich noch den Steckplatz für die originalen Speicherkarten zu entfernen. Die etwas längeren Pins kann man ähnlich wie die der Speicherchips auslöten, die kürzeren habe ich einfach direkt an der Platine abgezwickt.



Hinterher habe ich das jedoch bereut. Es wäre sinnvoll auch diese einzeln auszulöten, damit der Sockel weitgehend unbeschädigt bleibt. Der könnte später noch für ein anderes Projekt interessant werden.

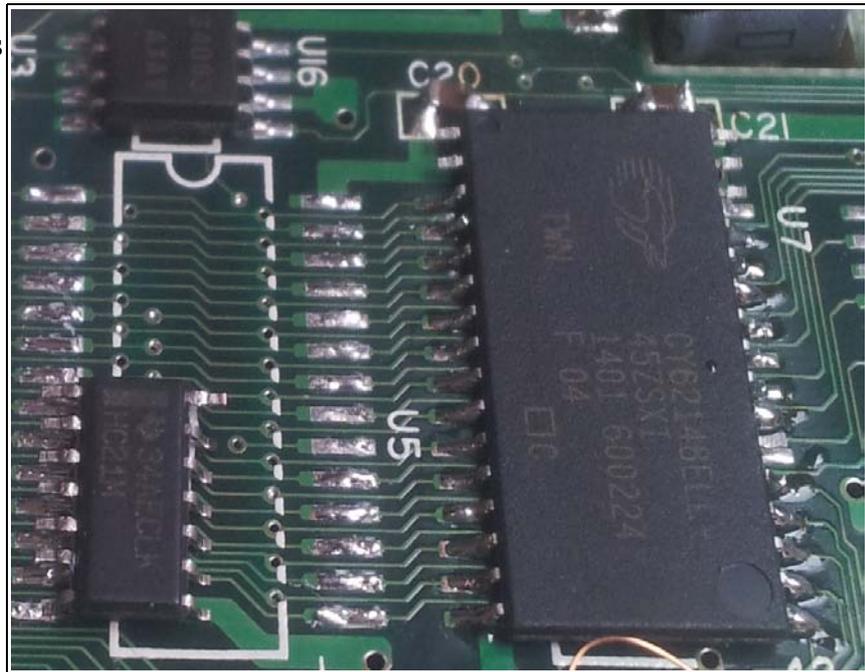
Danach ist es Zeit die Lötspitze zu wechseln, für das einlöten und verschalten der neuen Bauteile empfiehlt sich eine möglichst feine Lötspitze. Je dünner desto besser.

In der Zwischenzeit muß man noch einige Pins des neuen RAM-Chips mit äusserster Vorsicht hoch biegen. Das sind genau Pin 1, 2, 22, 30, 31 und 32. Alle anderen Pins werden wir gleich direkt auf die Pads von U7 auflöten. Wenn man schon dabei ist, kann man auch die Pins des 1MB-Chips hoch biegen. Ich nehme dafür eine kleine Flachzange, setze sie direkt am Rand des Chips an und drücke die Pins flach. Das geht recht einfach und mir ist dabei noch nie ein Pin abgebrochen.

Schritt 1.3: Einlöten

Verglichen mit dem vorherigen Schritt ist das Einlöten des neuen Chips eine Kleinigkeit. Man muß nur sehr vorsichtig sein beim Dosieren des Lötzinns, damit man keine Kurzschlüsse verursacht. Und natürlich muss man darauf achten das die zuvor hoch gebogenen Pins keinen Kontakt zur Platine bekommen.

Vom 74HC21 biegen wir dann auf der linken Seite alle Pins bis auf den untersten (GND) etwas hoch, und auf der rechten Seite den obersten (Vcc). dann befestigen wir ihn mit einem kleinen Stückchen doppelseitigem Klebeband auf der Platine. Und zwar so, das der Massepin auf dem Massepad von U5 liegt.



Nachdem dieser Pin angelötet ist, verbinden wir zuerst die Betriebsspannung mit dem Vcc-Pin von U14 oder U15. Den Vcc Pin des neuen RAM-Chips verbinden wir mit dem Vcc-Pad von U5. Es kann nicht schaden zwischendurch die Verbindungen mit einem Durchgangsprüfer oder

Widerstandsmessgerät zu überprüfen.

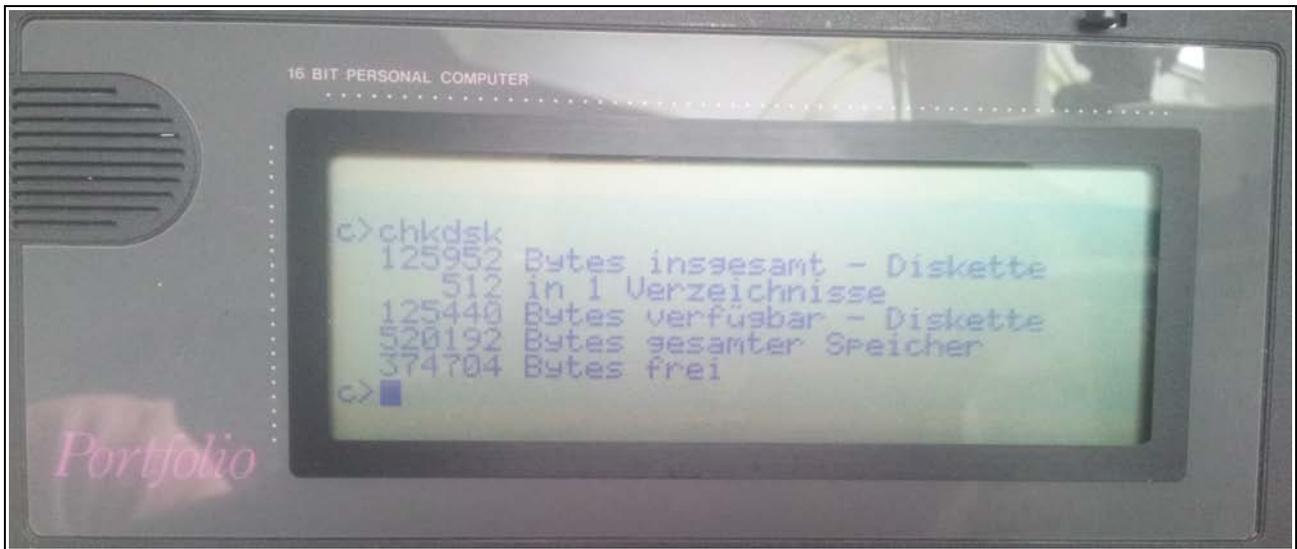


Q1, von dem wir den mittleren Pin anzapfen müssen, befindet sich auf der anderen Seite der Platine. Es ist ein kleiner Transistor in der Nähe des PROM-Chips. Also löten wir einen Draht dort an, und führen ihn an der Spule vorbei durch die Platine.

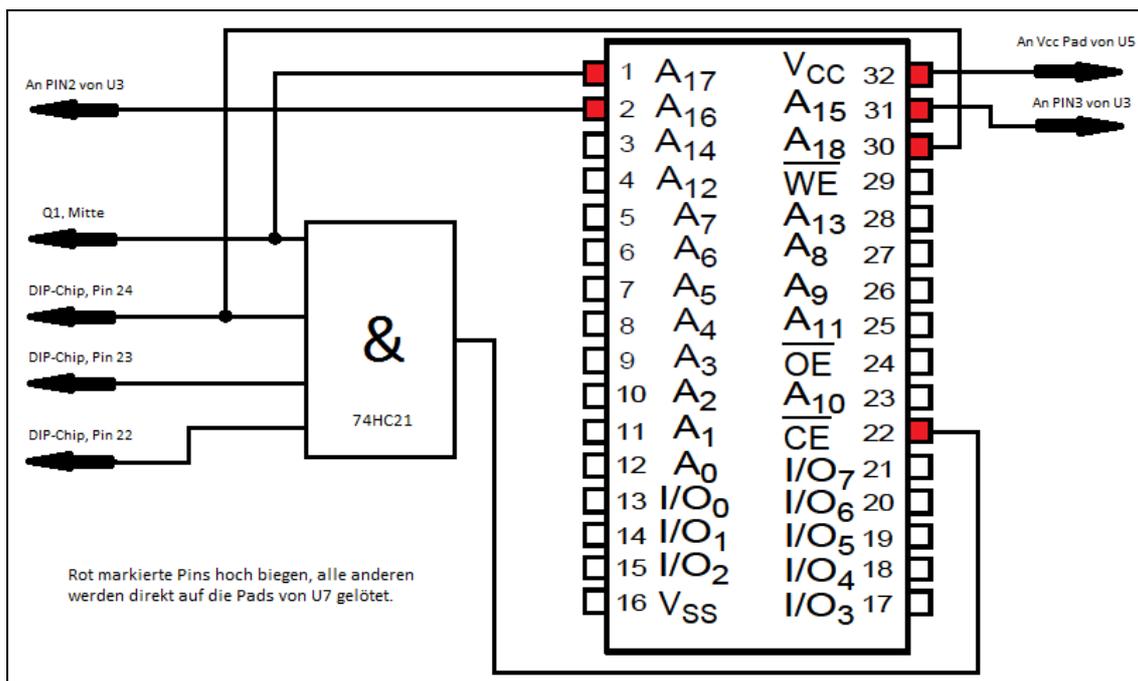
Nachdem dieser Draht am 74HC21 angelötet ist, sind noch drei Drähte am DIP-Chip anzulöten. Da die Pads an diesem Chip sehr eng liegen, empfiehlt es sich, dort zuerst einen Draht

anzulöten und diesen zum 74HC21 zu ziehen. Dort hat man dann deutlich mehr Spielraum. Nun nicht ungeduldig werden, es fehlen noch vier Adressleitungen. Zwei davon nehmen wir von U3, dem PROM-Chip auf der CPU-Seite. Die anderen beiden von unserem eben verdrahteten 74HC21.

Sobald diese vier Pins verbunden sind, ist es Zeit für einen ersten Test. Also bauen wir den Portfolio provisorisch wieder zusammen. Sollte der Portfolio sich mit der Fehlermeldung "Ram Test Failure 000:0BFE" melden, hat man die Adressleitungen vergessen, wie ich bei meinem ersten Versuch. Wenn alles geklappt hat, sieht man beim Einschalten ungefähr das hier:



Schaltplan:



Teil 2: Übertakten

Schritt 2.1: Den Portfolio wieder zerlegen.

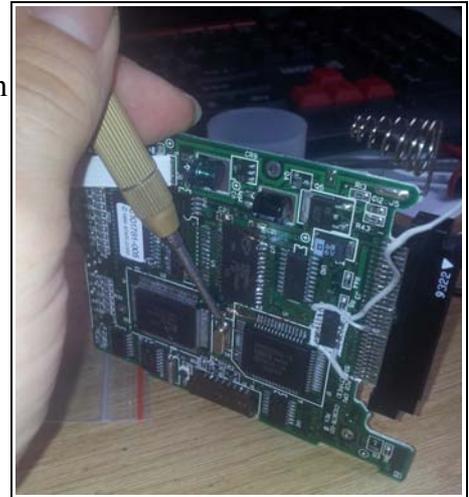
Schritt 2.2: Auslöten

Den alten Quarz auslöten. Dazu stellt man die Platine seitlich hochkant und hebelt sehr vorsichtig eine Seite des Quarzes von der Platine. Dazu erhitzt man abwechselnd die beiden Lötstellen von der anderen Seite. Mit etwas Geduld ist es recht einfach.

Schritt 2.3: Einlöten

Das Einlöten geht genau umgekehrt wie das auslöten. Man setzt den Quarz auf der CPU-Seite an und schiebt die Pins langsam abwechselnd durch die Platine.

Man kann die Löcher auch vorher frei machen, aber der Einsatz von Entlötlitze ist gefährlich und kann leicht ein Löttauge kosten. Wenn man eine Saugpumpe hat, wäre das jedoch der bevorzugte Weg.



Schritt 2.4: Zusammenbau und Test

Wenn beim Test jetzt nur wirre Pixel erscheinen, die aber irgendwie auf Tastendrücke reagieren, dann besteht noch Hoffnung. Also wieder zerlegen ...

Falls die Darstellung auf dem Display ohne Fehler ist, hat man einen der schnelleren Portfolios und kann den nächsten Schritt überspringen.

Schritt 2.5: RC-Glied

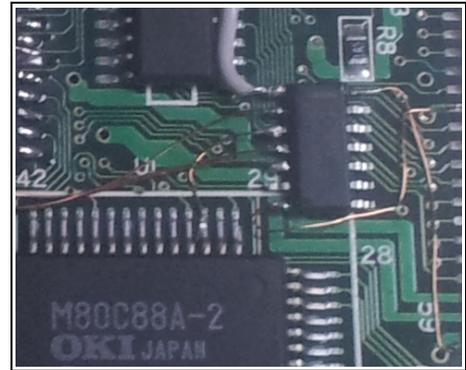
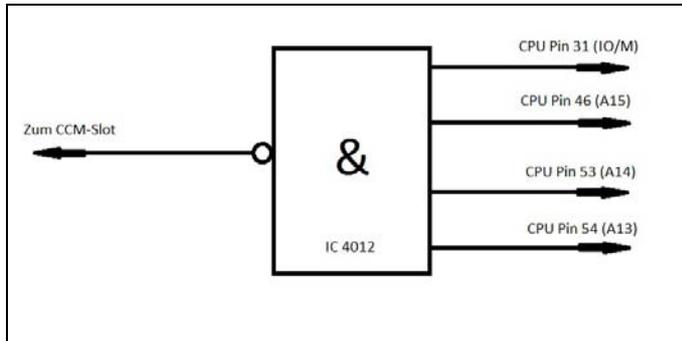
Ein RC-Glied zwischen Pin 1 und Pin 15 am Displaystecker einlöten. $R=47\Omega$, $C=680\text{pF}$.

Die beiden Bauteile werden direkt aneinander gelötet, die Verbindung dazwischen wird mit Schrumpfschlauch isoliert und die Reihenschaltung direkt an die Pins des Displayanschlusses angelötet. Dabei besonders darauf achten, dass keine Verbindung zu der Massefeder entsteht, deren Lötstelle sich sehr nahe am Pin 15 befindet. Am besten den Draht direkt an der Lötstelle abzwicken und zusätzlich ein Stück dickes Klebeband dazwischen legen.



Teil 4.1: CS-Signal für die CF-Karte

Bevor wir zum RAM-Laufwerk kommen, sollte man noch den 4012-Chip verdrahten der das CS-Signal für die CF-Karte erzeugt. Das ist relativ einfach, abgesehen vom recht engen Raster des 80C88. Ich habe den Chip wieder mit einem Stückchen doppelseitigem Klebeband direkt neben der CPU befestigt und die Leitungen direkt an die CPU gelegt. Man kann das natürlich auch anders machen, aber so erschien es mir am sinnvollsten. An den Ausgang des NAND-Gatters lötet man nur einen langen Draht, der bis zum CCM-Slot reicht. Lieber etwas länger lassen. Die Betriebsspannung für den 4012 kann man direkt vom Expansion Bus abgreifen.



Teil 3: RAM-Laufwerk A

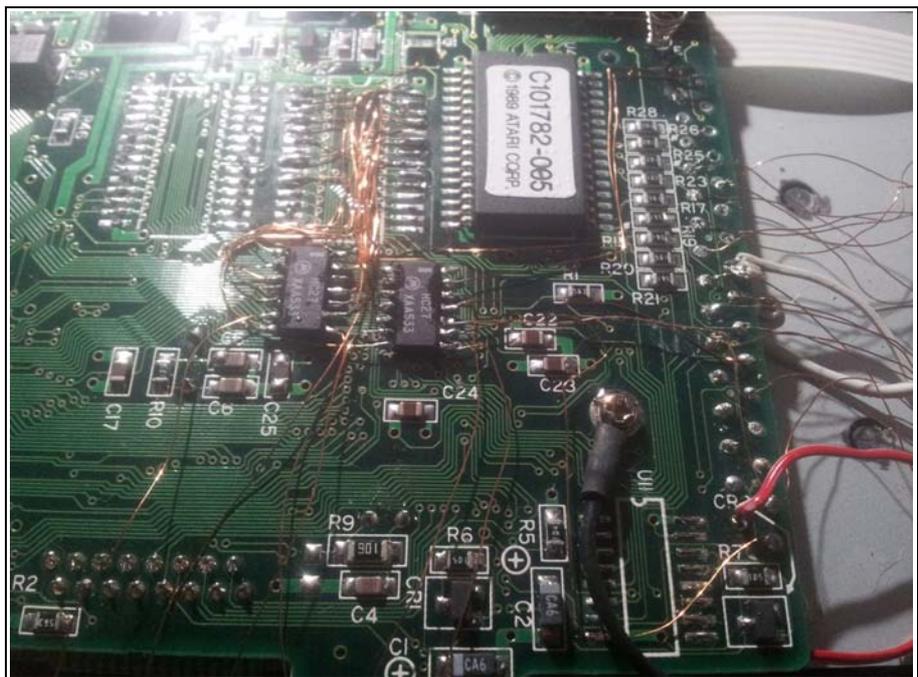
Schritt 3.1: Den Portfolio wieder zerlegen.

Diesmal muss jedoch das Mainboard nicht ausgebaut werden. Es reicht aus, den unteren Gehäusedeckel zu entfernen. Die Platine kann man festgeschraubt lassen. Man sollte aber vielleicht ein Tuch oder ähnliches unter den Portfolio legen, damit der Display-Deckel nicht zerkratzt wird.

Schritt 3.2: Adress-Latch

Aufgrund der komplett verschiedenen Pinbelegung kann man diesmal keinen der Chips direkt auf die Löt pads setzen. Aber sie dienen als Anschlußflächen für die Chips des A-Laufwerks. Dabei kommt zuerst die Adresserweiterung. Die nötigen 4 Chips werden dabei mit doppelseitigem

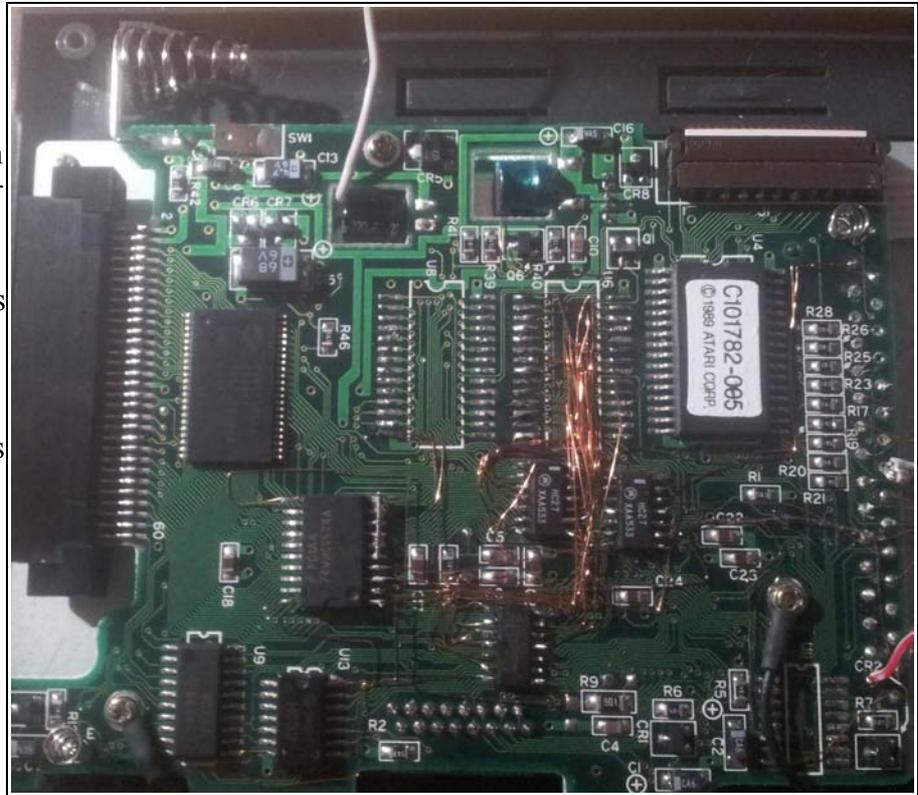
Klebeband auf der Platine befestigt und mit Kupferlackdraht angeschlossen. Eventuell kann man sie später, wenn alles funktioniert, noch mit Sekundenkleber sichern. Am besten man biegt erstmal alle Pins des jeweiligen Chips flach nach aussen, damit man etwas Platz zur Platine hat. Zuerst kommen die beiden 74HC27. Dabei ist die Zuordnung der Adressleitungen weitgehend egal. Man muss nur die Leitungen A1 und A3 auslassen, und alle anderen

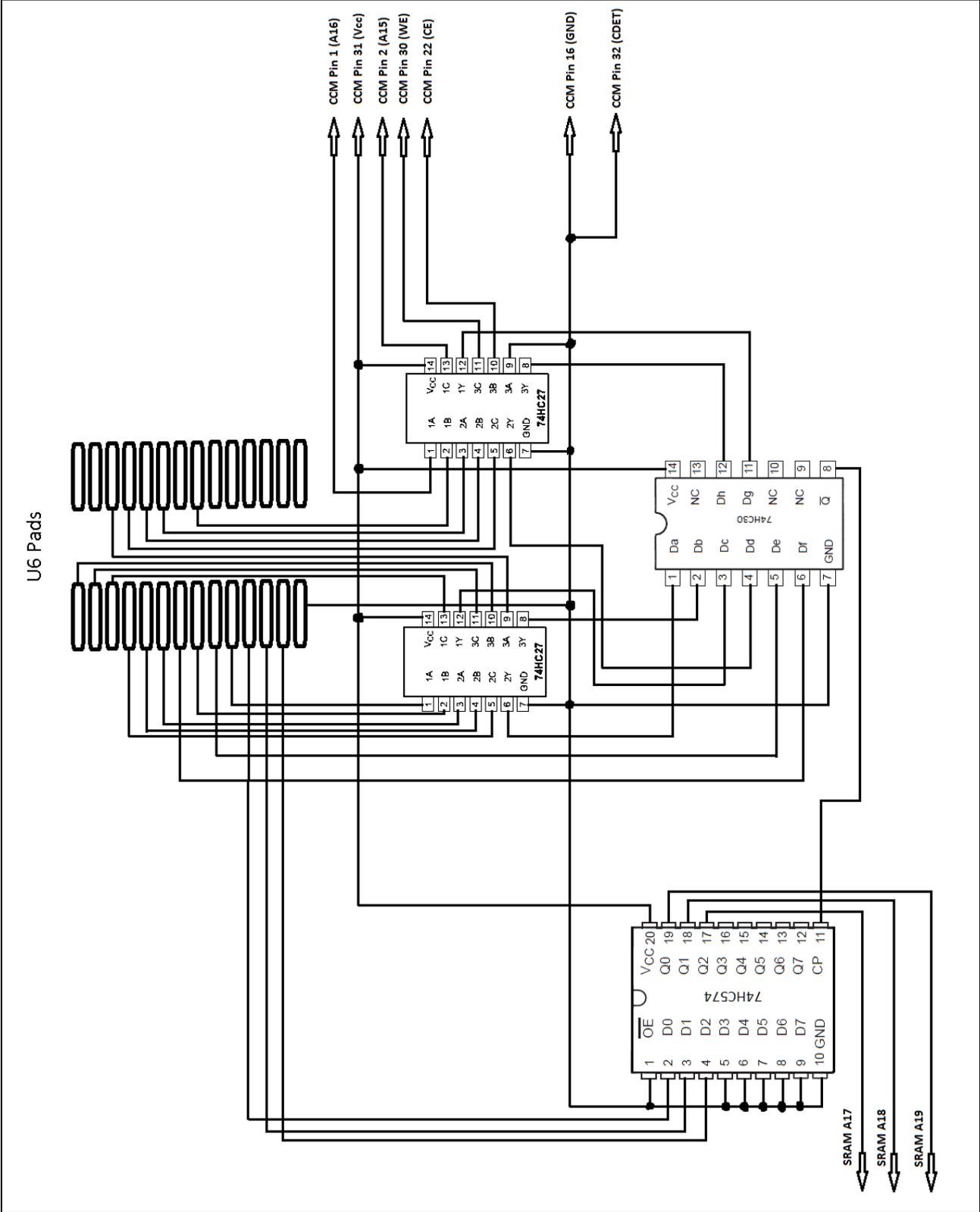


mit den Eingängen der HC27-Chips verbinden. Die meisten kann man vom Pad von U6 nehmen, A15 und A16 die dort nicht vorhanden sind nimmt man vom Bee-Slot. Das letzte Gatter bekommt dann einmal WE, einmal CS und einmal Masse. Dabei habe ich diese Leitung beim CDET-Pin am Bee-Slot angefangen, mit dem Massepad von U11 verbunden und dann direkt weitergeführt an den HC27. Die Ausgangsleitungen der beiden Chips werden lediglich mit Drähten verbunden, die man großzügig frei hängen lässt. Damit geht es gleich weiter.

Hat man diese beiden Chips komplett verdrahtet, kommt der 74HC30 an die Reihe. Dieser hat acht Eingänge, die man mit A1, A3, und den sechs Ausgangsleitungen der HC27-Chips verbinden muss. An den Ausgang kommt wieder ein Draht, das wars auch schon. Jetzt kommt der etwas größere und dickere 74HCT574 an die Reihe. Vermutlich gibt es noch bessere Varianten die man dafür einsetzen kann. Den Takteingang verbindet man mit dem Ausgang des eben verdrahteten 74HC30. Die Eingänge D0, D1 und D2 kommen an die entsprechenden Pads von U6, die anderen Eingänge werden auf Masse gelegt.

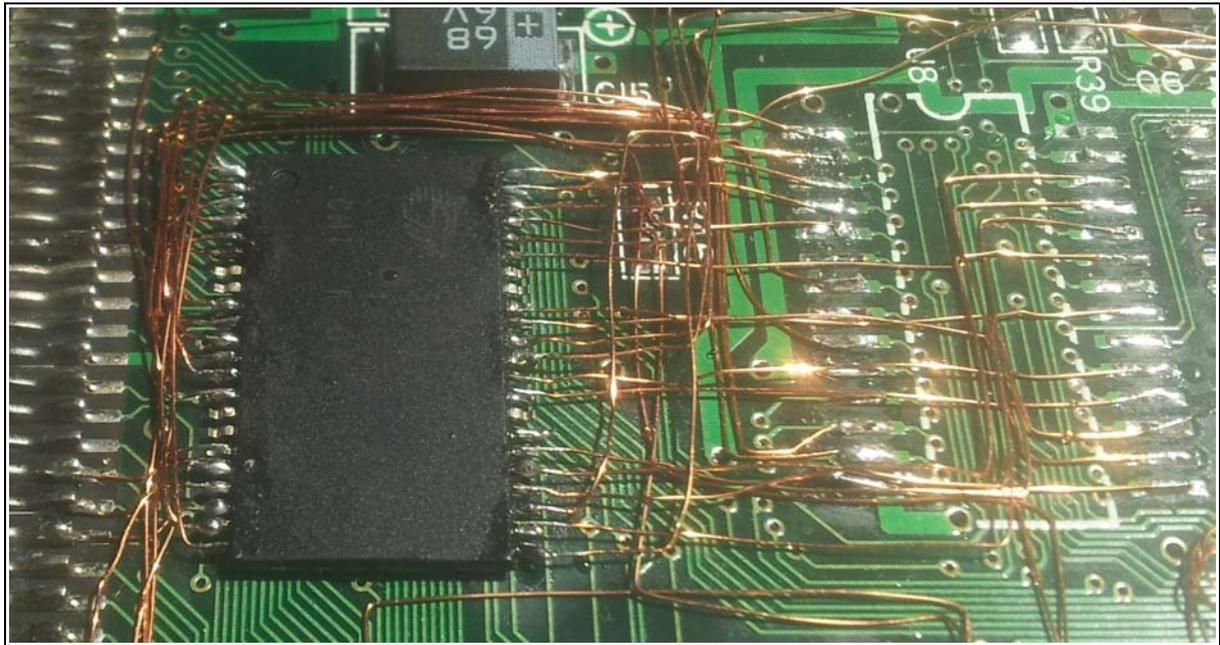
Die Betriebsspannung und Masse kann man gut bei U13 abgreifen.





Teil 3.3: Der 1MB-Chip

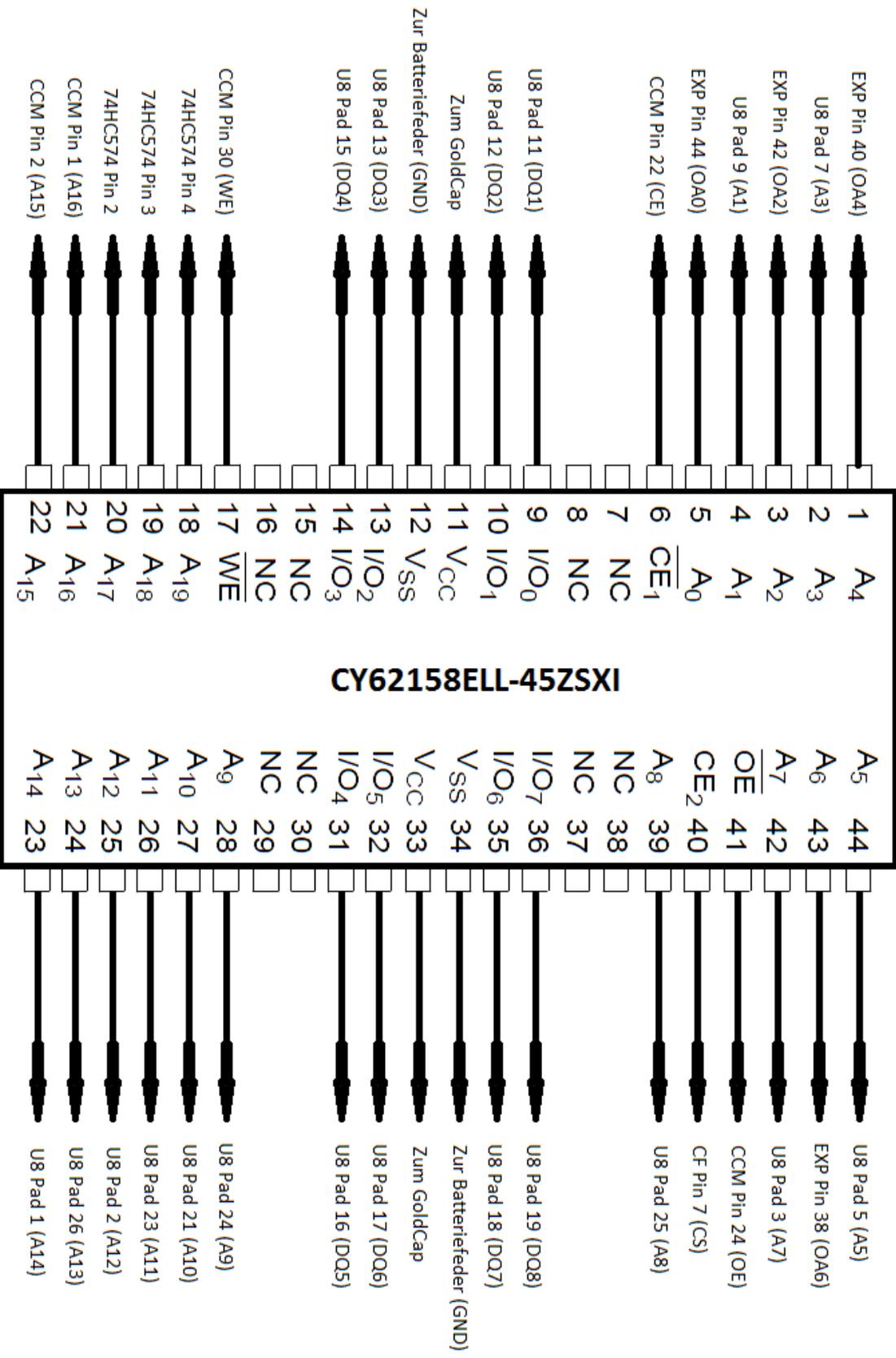
Jetzt geht es ans Eingemachte. der CY62158 hat ein sehr enges Raster, man muß wirklich aufpassen beim Verdrahten. Wer bis hier hin alles an einem Stück erledigt hat, sollte sich vielleicht erstmal ausschlafen, oder zumindest eine Pause machen. Es bietet sich an, links oben mit der Verdrahtung anzufangen, und dann einfach Pin für Pin vorzugehen. Dabei kann man einige Signale vom Expansion Bus nehmen, die restlichen von U8. Allerdings wird die Betriebsspannung für diesen Chip später angeschlossen, die Anschlüsse werden also vorläufig wieder nur mit Drähten belegt. Beim Anzapfen von Signalen vom Expansion Bus muß man beachten, das hier die Leitungen mit "AD.." bezeichnet sind nicht benutzt werden dürfen, weil sie abwechselnd Adress- und Datenbits führen.



Schritt 3.4: Stromversorgung der RAM-Disk

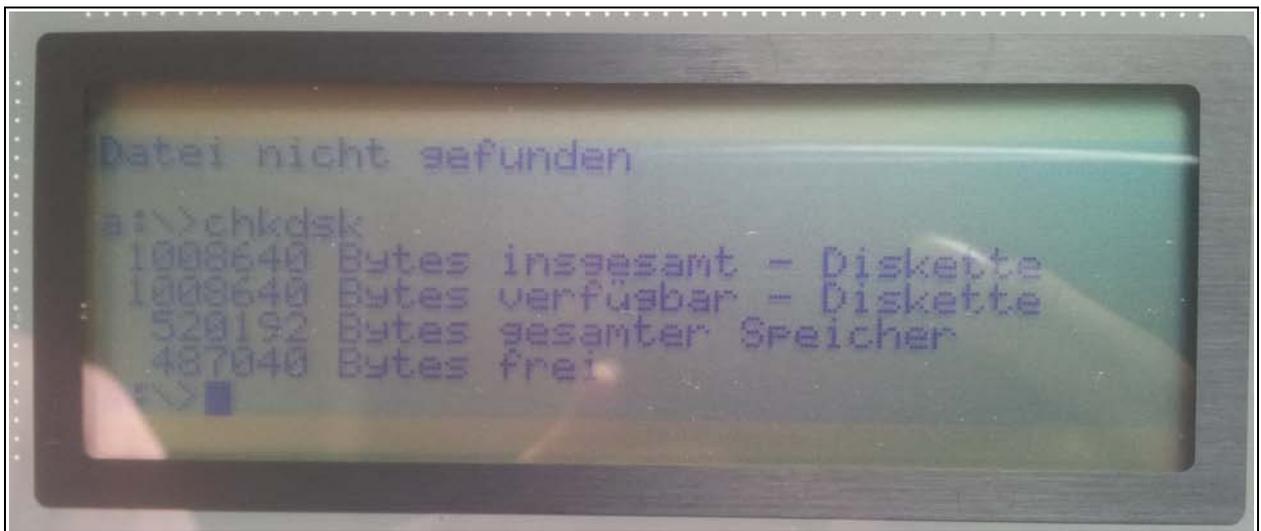
Zuletzt kommt noch die Stromversorgung. Hier ist der Trick das man den GoldCap nicht direkt an die Versorgungsleitungen des original RAM anschließt. Statt dessen wird eine Diode dazwischen geschaltet, so das der Strom nur vom Portfolio zum GoldCap fließen kann, aber nicht umgekehrt. Durch diese "Entkoppelung" wird die RAM-Disk bei einem harten Reset nicht gelöscht. Man kann zusätzlich noch einen großen Elko an die interne Versorgung anschließen, um die Überbrückungszeit beim Batteriewechsel zu verlängern.





CY62158ELL-45ZSXI

EXP Pin 40 (OA4)	1	A ₄	A ₅	44	U8 Pad 5 (A5)
U8 Pad 7 (A3)	2	A ₃	A ₆	43	EXP Pin 38 (OA6)
EXP Pin 42 (OA2)	3	A ₂	A ₇	42	U8 Pad 3 (A7)
U8 Pad 9 (A1)	4	A ₁	<u>OE</u>	41	CCM Pin 24 (OE)
EXP Pin 44 (OA0)	5	A ₀	CE ₂	40	CF Pin 7 (CS)
CCM Pin 22 (CE)	6	<u>CE</u> ₁	A ₈	39	U8 Pad 25 (A8)
	7	NC	NC	38	
	8	NC	NC	37	
U8 Pad 11 (DQ1)	9	I/O ₀	I/O ₇	36	U8 Pad 19 (DQ8)
U8 Pad 12 (DQ2)	10	I/O ₁	I/O ₆	35	U8 Pad 18 (DQ7)
Zum GoldCap	11	V _{CC}	V _{SS}	34	Zur Batteriefeder (GND)
Zur Batteriefeder (GND)	12	V _{SS}	V _{CC}	33	Zum GoldCap
U8 Pad 13 (DQ3)	13	I/O ₂	I/O ₅	32	U8 Pad 17 (DQ6)
U8 Pad 15 (DQ4)	14	I/O ₃	I/O ₄	31	U8 Pad 16 (DQ5)
	15	NC	NC	30	
	16	NC	NC	29	
CCM Pin 30 (WE)	17	<u>WE</u>	A ₉	28	U8 Pad 24 (A9)
74HC574 Pin 4	18	A ₁₉	A ₁₀	27	U8 Pad 21 (A10)
74HC574 Pin 3	19	A ₁₈	A ₁₁	26	U8 Pad 23 (A11)
74HC574 Pin 2	20	A ₁₇	A ₁₂	25	U8 Pad 2 (A12)
CCM Pin 1 (A16)	21	A ₁₆	A ₁₃	24	U8 Pad 26 (A13)
CCM Pin 2 (A15)	22	A ₁₅	A ₁₄	23	U8 Pad 1 (A14)



Anhang 2: Reichelt-Bestellung

Menge	Artikel-Nr.	Bezeichnung	Gesamtpreis
1	SMD 4012	Chip-IC	0,23
1	SMD HC 21	High-Speed CMOS	0,14
2	SMD HC 27	High-Speed CMOS	0,32
1	SMD HC 30	High-Speed CMOS	0,13
1	74VHCT 574 D	Octal D-FF Pet 3-State	0,42
1	CY62148ELL-45ZSX	4-Mbit (512Kx8) Static RAM, TSOP32	3,35
1	CY62158ELL-45ZSX	8-Mbit (1Mx8) Static RAM, TSOP44	3,91
1	1/4W 47	Kohleschichtwiderstand 1/4W, 5%, 47 Ohm	0,09
1	KERKO 680P	Keramik-Kondensator, 680P	0,05
1	SPK 220.000uF-V	Speicher kondensator, Raster 5mm, 220.000uF	0,66
1	6,5536-HC49U-S	Standardquarz, Grundton, 6,553600 Mhz	0,19
			9,49

Anhang 3: Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Peter Faase für seine Schaltung und den Treiber für die CF-Karte.

Außerdem danke ich den Usern aus dem Atari-Home.de Forum für ihre Motivation.

Und last but not least den Machern und Administratoren des Pofo-Wiki.

Nicht zu vergessen die nette Dame, die mir den Portfolio ihres verstorbenen Mannes überlassen hat.

Viel Erfolg beim Nachbauen !