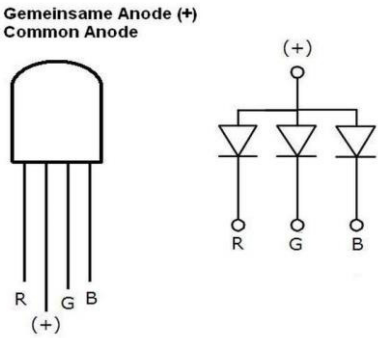
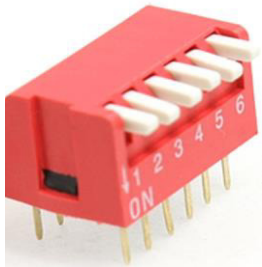


M041 / 2 x 16 KB EEPROM			
Bestückung			
Datum: 05.02.2017 14:51:43			
Revision: 20/Stable			

	1	2	3	4
A	C1-C9 / C11-C20	Kondensator	100 nF	A
	C21	Kondensator	22 µF / 25 V	
	C22	Kondensator	470 µF / 10 V	
	R1	Widerstand	100	
	R2	Widerstand	100	
	R3	Widerstand	100	
	R4	Widerstand	100	
	R5	Widerstand	100	
	R6	Widerstand	100	
	R7	Widerstand	100	
B	R8	Widerstand	100	B
	R9	Widerstand	2k2	
	R10	Widerstand	3k9	
	R11	Widerstand	3k9	
	R12	Widerstand	12k	
	R13	Widerstand	12k	
	R14	Widerstand	12k	
	R15	Widerstand	12k	
	R16	Widerstand	220	
	R17	Widerstand	330	
C	R18	Widerstand	220	C
	R19	Widerstand	330	
	R20	Widerstand	120	
	R21	Widerstand	100	
	R22	Widerstand	120	
	R23	Widerstand	100	
	R24	Widerstand	12k	
	R25	Widerstand	12k	
	R26	Widerstand	12k	
	R27	Widerstand	12k	
D	RN1	Widerstands-Netzwerk	10k	D
	SW1	DIP-Switch	DP-Bauform	
	T1	PNP-Transistor	BC327B	
	T2	PNP-Transistor	BC327B	
	T3	PNP-Transistor	BC327B	
	T4	PNP-Transistor	BC327B	
	V1	Schottky-Diode	BAT43	
	V2	Schottky-Diode	BAT43	
	SM0	RGB-LED	common anode	
	SM0.	RGB-LED	common anode	
E	SM1	RGB-LED	common anode	E
	SM1.	RGB-LED	common anode	
	D01	Schaltkreis	DL010D / 74LS10N	
	D02	Schaltkreis	DL004D	
	D03	Schaltkreis	74LS08N / DL008D	
	D04	Schaltkreis	74LS541N	
	D05	Schaltkreis	74LS541N	
	D06	Schaltkreis	74LS174N	
	D07	Schaltkreis	74LS86N	
	D08	Schaltkreis	74LS245N	
F	D09	Schaltkreis	DL010D / 74LS10N	F
	D10	Schaltkreis	74LS174N	
	D11	Schaltkreis	74LS02N / DL002D	
	D12	Schaltkreis	74LS02N / DL002D	
	D13	Schaltkreis	74LS30N	
	D14	Schaltkreis	DL000D	
	D15	Schaltkreis	DL000D	
	D16	Schaltkreis	28C65	
	D17	Schaltkreis	28C65	
	D18	Schaltkreis	28C65	
G	D19	Schaltkreis	28C65	G
	D20	Schaltkreis	74LS86N	
	D21	Schaltkreis	DL074D	
	D22	Schaltkreis	74LS32	
	IC-Fassung	DIL 14	12 Stück	
	IC-Fassung	DIL 16	2 Stück	
	IC-Fassung	DIL 20	3 Stück	
	IC-Fassung	DIL 28-6	4 Stück	
	Platine	Platine	Platine	



RGB-LED zur Schreibanzeige nur sinnvoll, wenn EEPROM mit /BSY-Signal an Pin 1 verwendet werden.

SMD-Ausführung

M041 / 2 x 16 KB EEPROM

Stückliste

Revision: 20 / stable

Aufbauhinweise

Beim Aufbau ist nicht sehr viel zu beachten. Die Platine sollte leicht zu löten sein. Nachfolgend wird beschrieben, auf was beim Aufbau ggf. geachtet werden sollte.

Einige Bauteile sind unterhalb der Schaltkreisschaltungen einzubauen. Dies betrifft alle Abblockkondensatoren, sofern nicht Fassungen mit integrierten Kondensatoren verwendet werden, und die 4 "pull-up"-Widerstände für die /BSY-Ausgänge der EEPROM. Diese Bauteile sollten zuerst bestückt werden. Bei den Kondensatoren ist darauf zu achten, daß diese nur dann mittig liegen dürfen, wenn die IC-Fassung keinen Mittelsteg besitzt. Zwei der 21 Schaltkreise (D10, D21) besitzen keinen separaten Abblockkondensator und "teilen" sich diesen mit den benachbarten Schaltkreisen. Zum Bausatz gehört eine 14-polige IC-Fassung mit Mittelsteg. Diese ist für D21 vorzusehen.

Zwei der Schaltkreise (D08, D15) sind asymmetrisch eingesetzt. Beim Einsetzen in die Fassung ist dies unbedingt zu beachten, um eine Zerstörung des Schaltkreises zu vermeiden.

Der DIP-Switch ist soweit wie möglich nach vorn zu "ziehen", damit er später aus der Blende herausragt und die kleinen Hebelchen einfach bedient werden können.

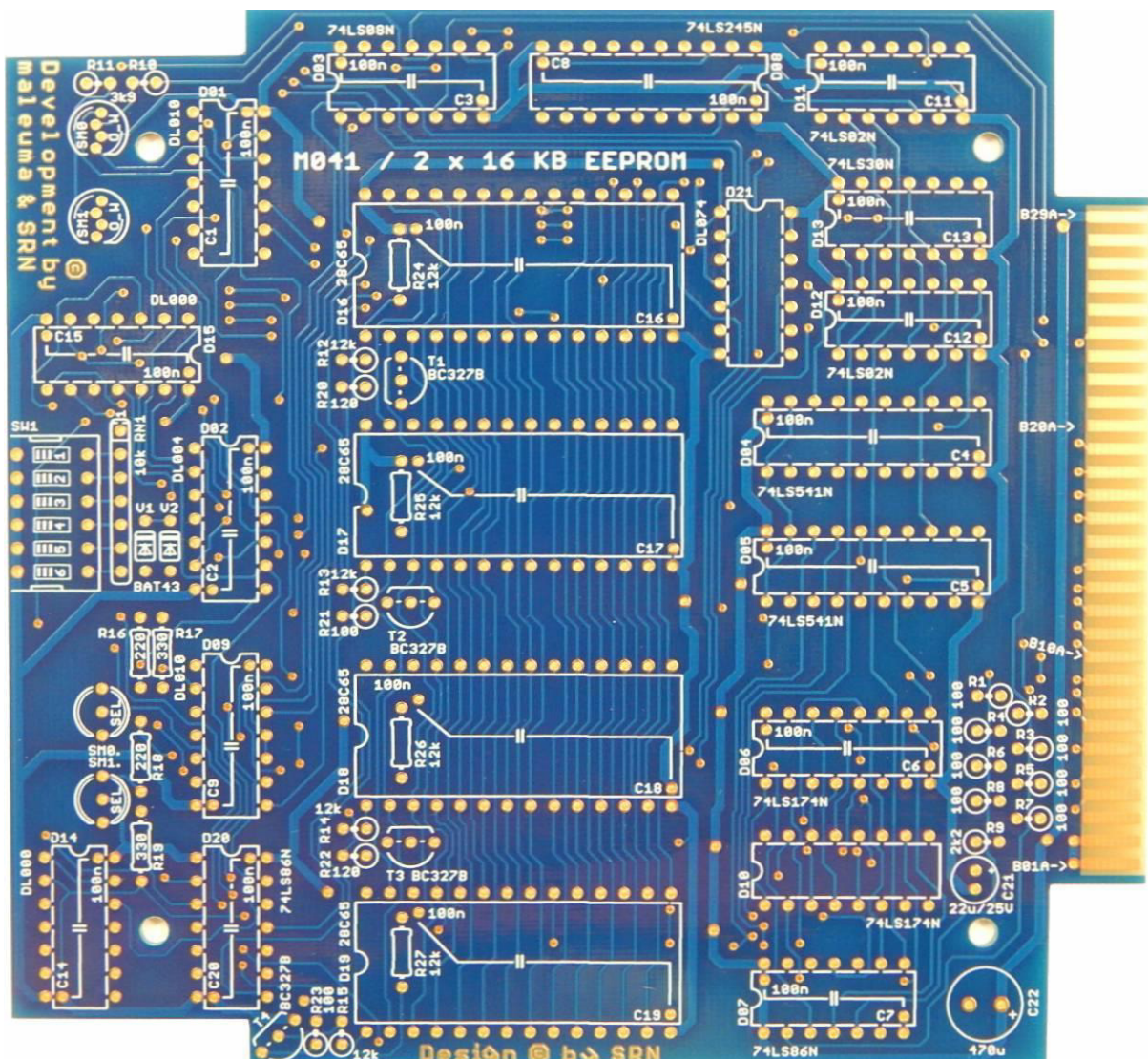


Abbildung 1: Unbestückte Serienplatine

Knackpunkt dürften die beiden linken RGB-LED sein. Diese sind 4-polig. Die Pads sind sehr eng beieinander liegend. Hier muß unbedingt mit einer sehr feinen Lötspitze gelötet werden, damit keine Kurzschlüsse entstehen. Ideal ist auch ein sehr feiner Lötendraht.

Dann Beinchen für Beinchen anlöten, dabei nach jedem Anlöten eines Beinchens dieses kürzen und dann das Nächste anlöten.

Da sich herstellungsbedingt der Leuchtpunkt für "Grün" nicht immer an der gleichen Stelle befindet, sollten vor dem Einbauen zwei LED herausgesucht werden, bei denen sich der Leuchtpunkt "oben" befindet.

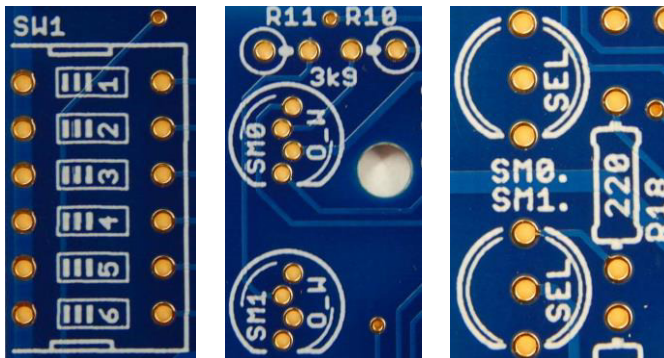


Abbildung 2: PCB des DIP-Switches und der RGB-LED in Vergrößerung

Die beiden rechten LED sind ebenfalls 4-polig, jedoch wird "Grün" nicht verwendet und der Pin abgeschnitten. Daher sind nur 3 Pads vorhanden.

**Gemeinsame Anode (+)
Common Anode**

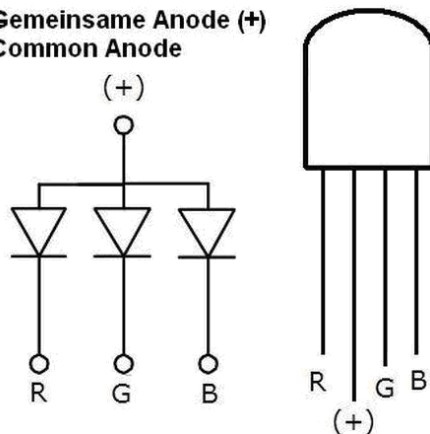


Abbildung 3: Pin-Zuordnung der RGB-LED des M041

Die Ausrichtung der LED ergibt sich aus dem Bestückungsaufdruck (flache Seite). Bei den 4-poligen LED empfiehlt es sich, diese vor dem Anlöten abzuwinkeln (vorher die notwendige Länge zum Abwinkeln ausmessen).

Die LED haben folgende Werte in der Einheit mcd: Rot 800-100, Grün 2000-4000, Blau 1500-2000. Der Vorwärtsstrom beträgt 20 mA maximal und 10 μ A minimal. Nur für diese LED sind die Widerstandswerte gültig

Aufgrund eines Designfehlers hat das Layout leider eine Fehlstelle. Für den Abblockkondensator des Schaltkreises D01 (DL010) fehlt das Pad für GND. Das Pad nach VCC ist vorhanden.

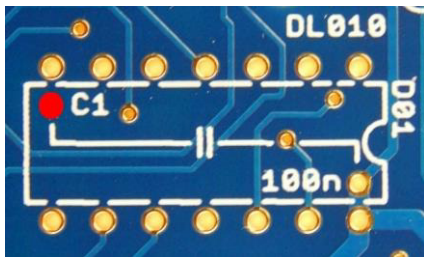


Abbildung 4: Fehlendes Pad des Abblockkondensators für GND

Damit ergeben sich 4 Alternativen, den Kondensator einzubauen bzw. nicht einzubauen.

1. Weglassen des Kondensators.
2. Einsetzen einer Fassung inklusive Kondensator.
3. Einbauen des Kondensators auf der Lötseite.
4. Einbauen des Kondensators auf der Bestückungsseite. Hierbei ist etwas Geschick erforderlich.

Mehr muß nicht beachtet werden. Das Modul sollte fertig aufgebaut sofort betriebsbereit sein (siehe dazu auch das Kapitel Schaltungsfehler der Serienplatine).

Da EEPROM-Schaltkreise in der DIP-Ausführung, welche das /BSY-Signal am Pin 1 zur Verfügung stellen, nicht mehr so einfach erhältlich sind, bietet sich als Alternative ein EEPROM-IC in PLCC-Ausführung an. Dazu bedarf es eines Adapters, der in der folgenden Abbildung dargestellt ist.

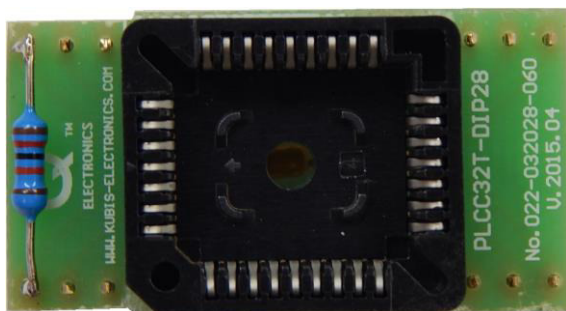


Abbildung 5: Adapterplatine DIP-PLCC zur Verwendung im M041

Die M041-Platine ist nicht dafür ausgelegt, eine PLCC-DIP-Adapterplatine aufzunehmen. Daher muß die kleine Adapterplatine so schmal wie möglich sein, damit die umliegenden Bauteile problemlos eingesetzt werden können. Hier ist die Fertigkeit des Anwenders gefragt (Verwendung einer Feile).

Zu beachten ist, daß die beiden Bauteile (Kondensator, Widerstand), welche im Normalfall unterhalb der IC-Fassung angebracht werden müssen, hier auf die Adapterplatine gelötet werden.

Der Abblockkondensator wird dabei auf der Lötseite angebracht (hier nicht im Bild).

Des weiteren ist es wichtig, daß die Bauhöhe der Adapterplatine 12 mm nicht übersteigt, weil dies die maximale lichte Höhe im Inneren eines Modulgehäuses ist. Das bedeutet, daß keine normalen IC-Adapterstiftleisten verwendet werden dürfen. Der Durchmesser eines Stiftes der verwendeten Stiftleisten darf maximal 0,65 mm betragen.

Schaltungsfehler der Serienplatine

Nach dem Aufbau der Serienplatine hat sich leider ein gravierender Fehler herausgestellt, welcher durch grobe Fahrlässigkeit entstanden ist.

Im Gegensatz zum Prototyp arbeitet die Modulpriorisierungslogik nicht korrekt, da schlichtweg das Signal /MREQ, welches dabei unbedingt berücksichtigt werden muß, nicht mit eingebunden ist. Dadurch entstehen ungewollte Effekte, beginnend mit der teilweisen Nichtverwendungsmöglichkeit von Modulen, welche "hinter" dem M041 gesteckt sind, bis hin zum völligen Stillstand des Rechners.

Der Prototyp berücksichtigte die Einschwingzeit der MEI-MEO-Kette nicht. Daher wurde der Schaltplan dahingehend geändert. Im Zuge dessen muß es zum "Vergessen" des Signals /MREQ bei der Modulpriorisierung gekommen sein.

Um diesen Fehler zu beseitigen, muß ein SMD-Schaltkreis (74LS32) auf der Lötseite der Platine angebracht werden (den Schaltkreis am besten mit Sekundenkleber auf der Platine fixieren). Des weiteren müssen zwei Leitungen durchtrennt und weitere 10 Leitungen per Fädeldraht o.ä. verlegt werden. Dadurch wird das Signal /MREQ für beide Submodule per OR-Funktion eingebunden.

Die Schaltpläne (und die Stückliste) beinhalten den neuen Schaltkreis D22. Anhand dieser kann die neue Leitungsverlegung nachvollzogen werden. Da das Layout jedoch unverändert ist, ist der Schaltkreis in diesem nicht enthalten.

Ein Ersatz des LS32 (D22) durch diskrete Logik ist leider nicht möglich, da diese die komplexe Schaltung, welche im Inneren des Schaltkreises implementiert ist, nicht ersetzen kann.

Wie die Einbindung des D22 genau zu erfolgen hat, zeigen die beiden folgenden Abbildungen.

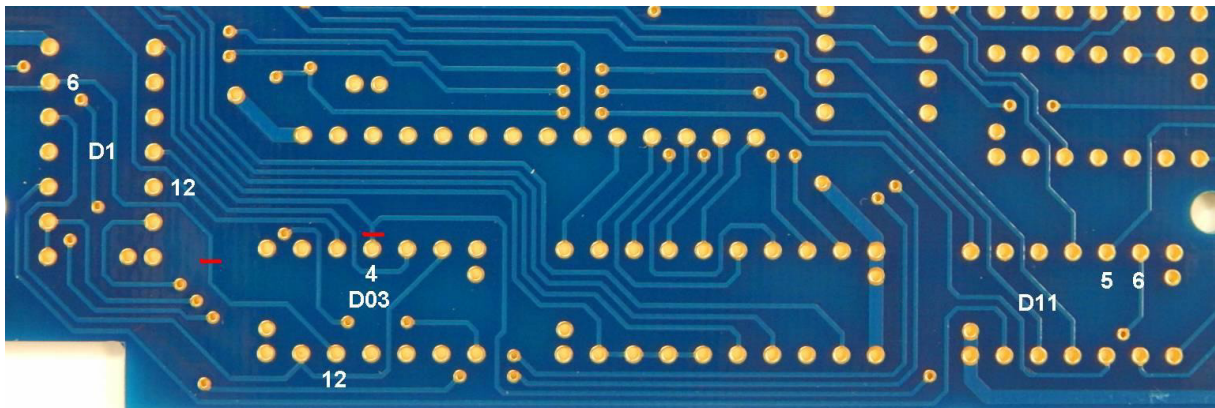


Abbildung 6: Fehlerbehebung Serienplatine M041 / Durchzutrennende Leitungen

Am D03 müssen die Leitungen X24 und X24_1, welche auf die Pins 4 und 12 gehen, durchtrennt werden. Diese Leitungen müssen für jedes Submodul mit dem Signal MREQ* (das ist das verzögerte /MREQ des Systems) "ver-odert" werden. Dazu dient der neue Schaltkreis D22. Die damit neu generierten Signale X27 und X27_1 gehen dann auf die Eingänge 4 und 12 des D03.

Die Leitungen X24 und MREQ* für das Submodul 0 werden am besten am D11 an den Pins 5 und 6 abgenommen. Die Leitungen X24_1 und MREQ* für das Submodul 1 am D01 an den Pins 6 und 12.

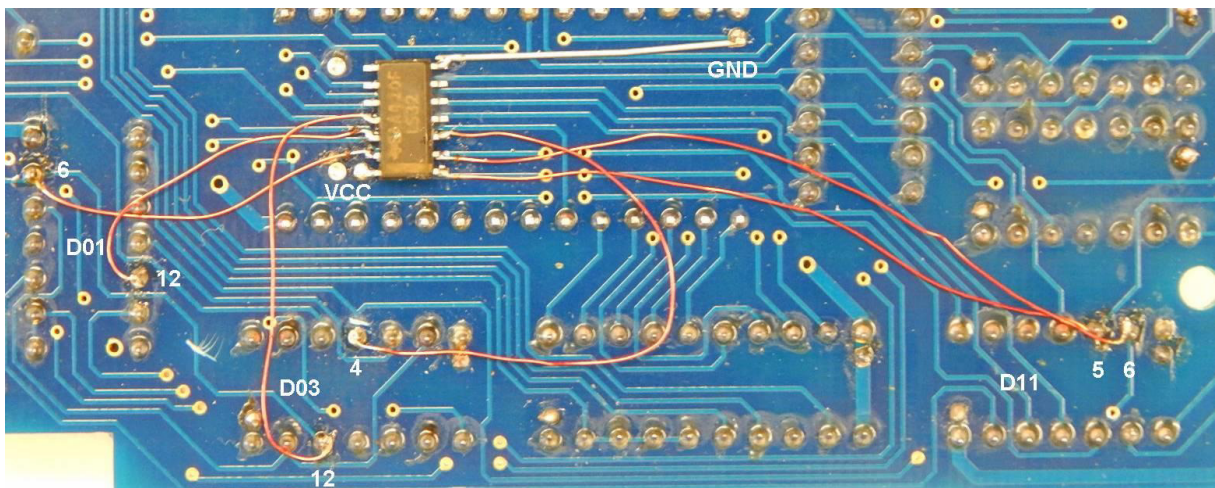


Abbildung 7: Fehlerbehebung Serienplatine M041 / Neu zu verlegende Leitungen

Der D22 kann sehr gut zwischen den Pinreihen des D16 (EEPROM 0 des Submoduls 0) platziert werden. Zunächst Pin 14 des D22 mit dem VCC-Pad des Abblockkondensators C16 verbinden (natürlich muß der Kondensator vorher eingelötet worden sein). Danach Pin 7 mit dem GND-Pad des C16 verbinden.

Anschließend werden die beschriebenen Signale zum Beispiel mit Fädeldraht auf den D22 geführt. Pin 1 und 2 sind Eingänge eines OR-Gatters des D22, ebenso wie Pin 12 und 13. Die Pins 3 und 11 des D22 führen als Ausgänge die neuen Signale X27 und X27_1 auf die Eingänge des D03 (Pin 4 und 12).

Die offenen Eingänge des D22 können mit einem Potential verbunden werden, müssen es aber nicht.