

Programmiergerät für FLASH-EPROMs mit POST-Anzeige

Helmut Stadelmeyer, OE5GPL

Der Beitrag beschreibt eine Einsteckkarte für ISA-Slots, die beim Boot-Vorgang die angesprochenen Adressen anzeigt. Ebenso ist die Karte ein vollwertiges Programmiergerät für 32-polige Flash-Speicherbausteine, wie sie unter anderem auf Rechner-Mainboards für das BIOS eingesetzt werden.

Die weniger erfreuliche Nachricht zuerst: Eine Karte mit solchen Eigenschaften, die auch noch in einen PCI-Steckplatz paßt, ist bis jetzt nicht fertig und wird es wahrscheinlich auch nie. Die gute Nachricht: Es gibt noch immer genügend Rechner, die einen ISA-Steckplatz haben, und dort ist die nachstehend beschriebene Karte uneingeschränkt zu gebrauchen.

Wer sich gelegentlich mit Rechnern beschäftigt, mitunter gar mit jenen, die Verwandte oder Bekannte zum ‚Gesundpflegen‘ bringen, steht oft vor einem Problem: Was hat das gute Stück, wenn nach dem Einschalten weder ein akustisches Signal zu hören ist noch der Bildschirm eine Fehlermeldung anzeigen kann, weil er dunkel bleibt? Sind dann Mainboard und Prozessor als Totalschaden zu betrachten oder ist nur ein Bauteil defekt geworden, das man durch ein funktionierendes ersetzen kann, falls der Fehlerort herauszufinden ist?

Hier ist die POST-Anzeige (**P**ower-**O**n **S**elf **T**est) nützlich, denn mit ihr läßt sich feststellen, ob der Rechner völlig tot ist oder ob der Bootvorgang zwar startet, aber nicht bis zu dem Punkt ausgeführt wird, wo Lautsprecher oder Bildschirm aktiv werden. Auf Grund der Anzeige auf der Karte findet man heraus, an welcher Stelle der Bootvorgang stecken bleibt und weiß dann, wo man suchen muß, denn die Hersteller der Mainboards veröffentlichen auf ihrer Internetseite oder auch im Manual die sogenannten POST-Codes.

Auch der Versuch, das BIOS durch eine neuere Version zu ersetzen, geht gelegentlich daneben, und der Rechner bootet dann nicht mehr richtig; zumeist startet dieser Vorgang nicht einmal mehr. In so einem Fall hilft nur ein Programmiergerät an einem Zweitrechner, mit dem das BIOS neu in den Flash-Speicher geladen wird. Ein solches Programmiergerät hat OM Ernst Ahlers, DL4BAJ in der c't 16/97, Seite 176 ff vorgestellt. Die zugehörige Leiterplatte ist bei Firmen, auf die bei [1] verwiesen wird, unter der Bezeichnung „Pannenhelfer“, „ISA-Karte zum Schreiben und Lesen von Flash-Speichern“ oder „Flasher“ noch immer erhältlich. Dieser Vorschlag aus der c't bildet auch den Kern der hier verwendeten Schaltung, die um die POST-Anzeige ergänzt worden ist. Die DOS-Software zum Betrieb des Programmiergerätes sowie viele weiterführende Hinweise auf die Möglichkeiten dieser Karte sind ebenfalls bei [1] zu finden.

Die Karte begnügt sich mit dem 8-bit-Teil eines 16-bit-Steckplatzes. Sie kann die 32-poligen Bausteine mit 1, 2 oder 4 MBit im althergebrachten DIL- und auch im derzeit üblichen PLCC-Gehäuse auslesen und programmieren. Die Abmessungen betragen 160 * 100 mm, entsprechen also dem Eurokarten-Format. Wegen der Vielzahl der Verbindungen geht es nicht ohne eine doppelseitige Leiterplatte, die aber genauso einfach herzustellen ist wie eine einseitige [2]. Als Sockel reicht für die DIL-Bauform der Speicherbausteine eine 32-polige oder 40-polige Präzisionsfassung mit gedrehten Kontakten, die sich im Vorläufermodell dieser Karte über Jahre hinweg bestens bewährt hat. Für die SMD-Bauform kommt ein normaler PLCC-Sockel mit Stiftanschlüssen zur Anwendung. Diese Fassung befindet sich auf der Lötseite der Karte. Zum Entfernen der Bausteine aus der Fassung sollte man auf jeden Fall das passende Werkzeug anschaffen, weil sie sonst alsbald zu Bruch geht.

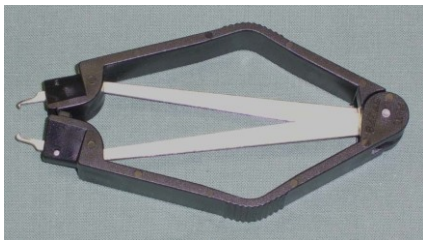


Abb. 1: Ausziehwerkzeug für PLCC-Bausteine

Die beim POST-Vorgang angesprochenen Adressen werden in der zum jeweiligen Mainboard gehörigen Dokumentation im Hex-Format angegeben und in dieser Form sollen sie auch angezeigt werden. Leider können nur ganz wenige Decoderbausteine die Ziffern A bis F richtig darstellen. Einer von diesen ist der DM9368 von FAIRCHILD, der hier verwendet wird. Es lohnt sich auf jeden Fall, im Internet wegen einer günstigen Bezugsquelle zu suchen, denn im Elektronikladen sind diese ICs im allgemeinen nur auf Bestellung erhältlich und dementsprechend teuer [3].

Programmiergerät für FLASH-EPROMs

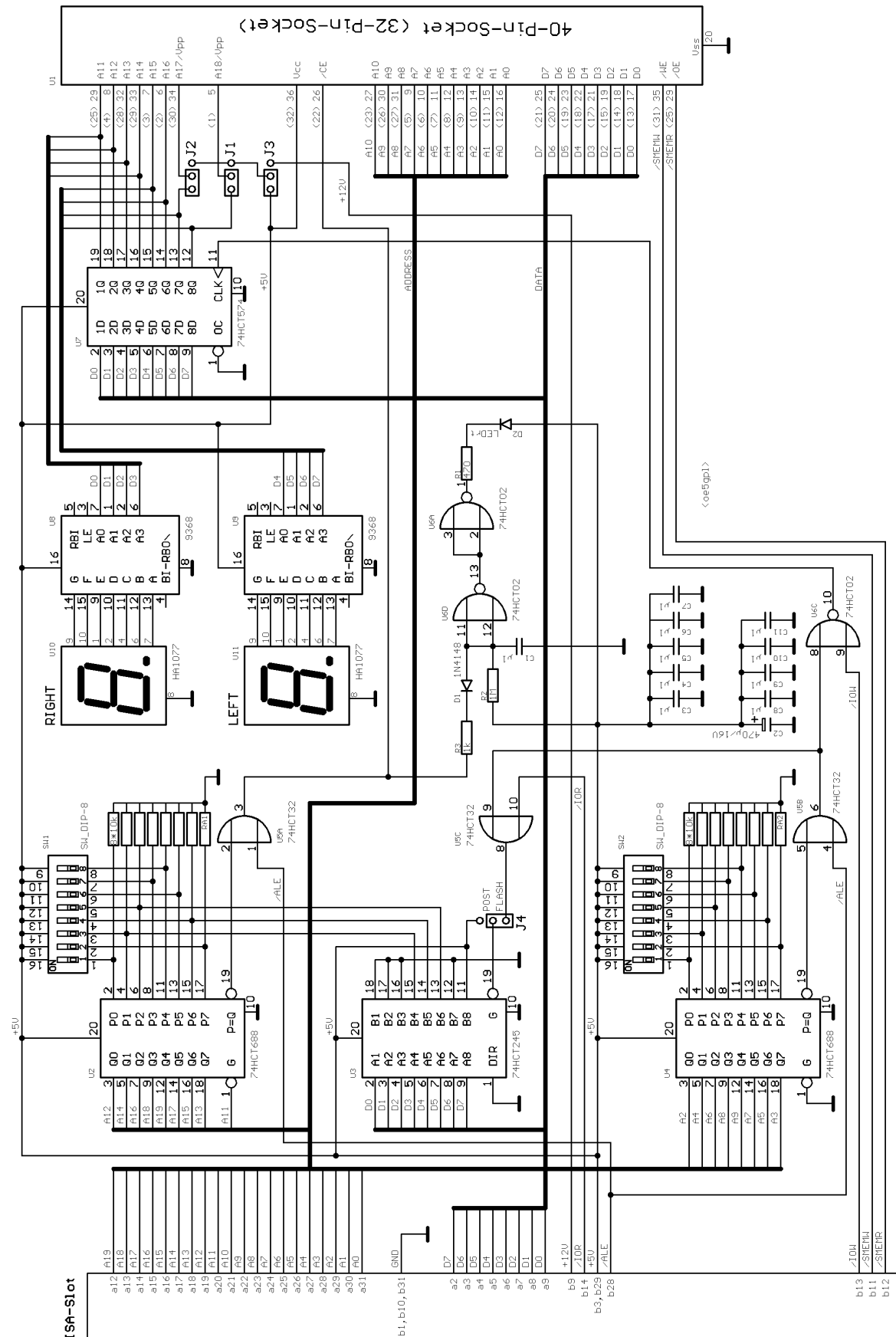


Abb. 1: Schaltplan

Programmiergerät für FLASH-EPROMs

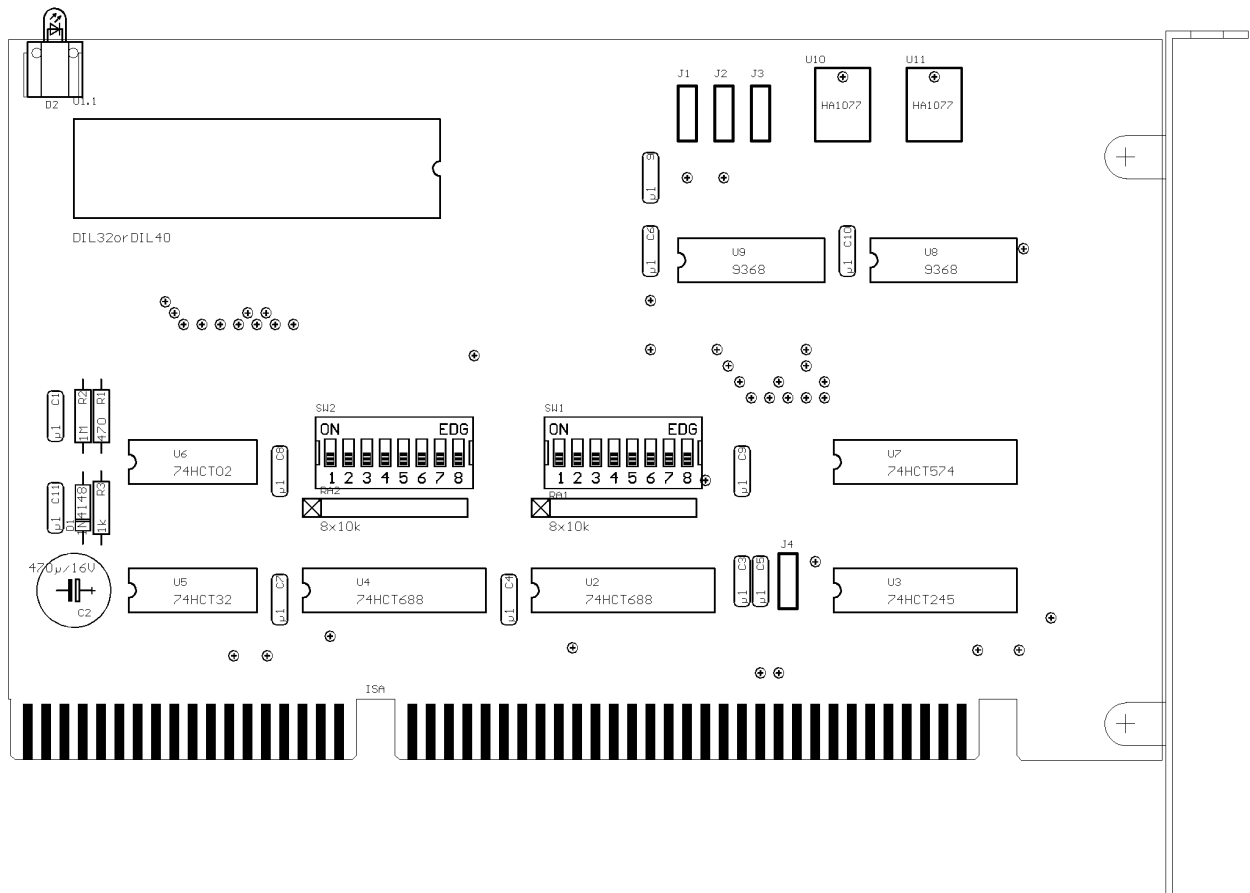


Abb. 2: Bestückungsplan Bauteilseite

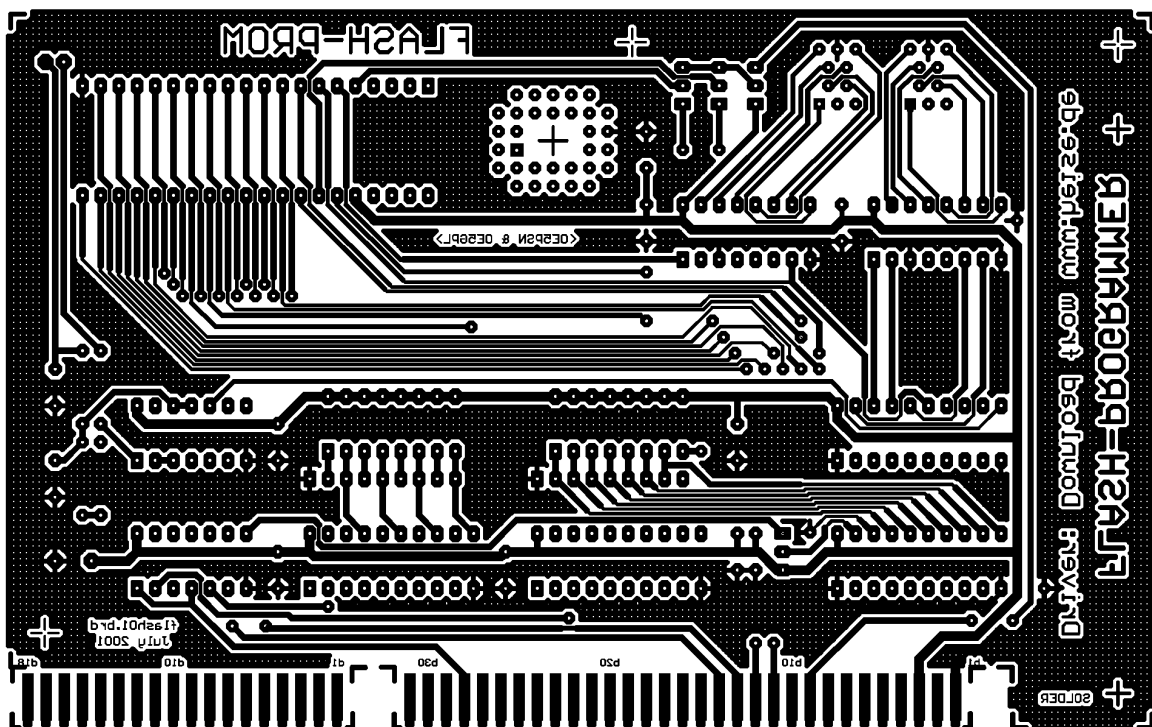


Abb. 3: Leiterplatten-Layout der Lötseite (nicht maßstabgetreu, von der Oberseite betrachtet)

Beim Entwurf der verhältnismäßig großen Leiterplatte wurde darauf geachtet, daß bei der Herstellung so wenig Abfall wie nur möglich entsteht: Die großen Masseflächen auf beiden Seiten reduzieren den

Programmiergerät für FLASH-EPROMs

Ätzmittelverbrauch ganz spürbar, man findet mit etwa 40 ml Salzsäure das Auslangen. Es gäbe die Möglichkeit, die restlichen freien Flächen auch noch auszufüllen, doch das bringt nicht mehr viel und beeinträchtigt die Übersichtlichkeit bei einer allenfalls notwendigen Verfolgung der Signale.

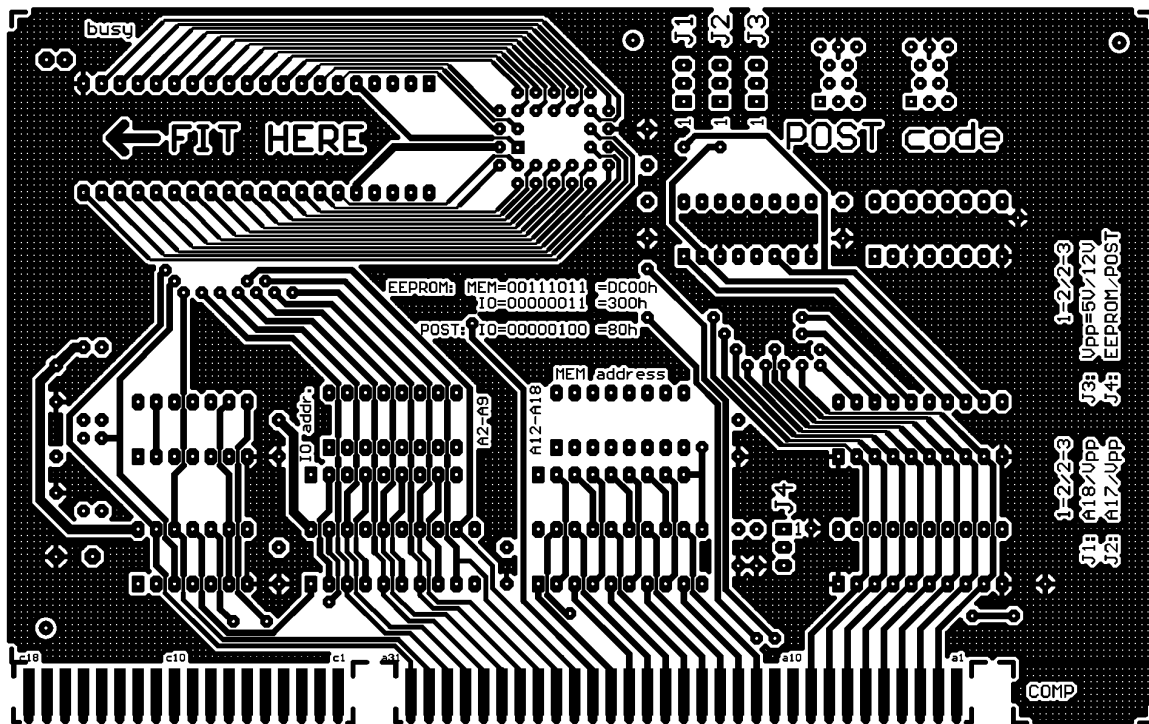


Abb. 4: Leiterplatten-Layout der Bauteilseite (nicht maßstabgetreu, von der Oberseite betrachtet)

Leiterplatten-Herstellung und Aufbau

Dieses Projekt ist ein Paradebeispiel für die Notwendigkeit, eine Leiterplatte auf Bruchteile eines Millimeters genau anzufertigen, weil die Steckkontakte sonst entweder überhaupt nicht in die Steckfassung des Mainboards passen oder ein Kurzschluß zwischen den Kontakten entsteht. Vor dem Anfertigen der Leiterplatte ist also unbedingt anhand des 15-cm-Vergleichsmaßstabes und einigen Probedrucken auf Papier zu prüfen, wie maßhaltig der verwendete Drucker abbildet. Die zulässige Toleranz liegt in diesem Fall bei 0,2 mm bezogen auf die Gesamtlänge der Leiterplatte. Die Einhaltung dieser Vorgabe ist jedoch überhaupt kein Problem, wenn die beiden POSTSCRIPT-Dateien (*.ps) mit einem Editor entsprechend angepaßt werden! Alle diesbezüglichen Details sind unter [4] nachzulesen.

Beim Bestücken der Karte ist zu beachten, daß nicht nur alle freistehenden Durchkontaktierungen mit kurzen Drahtstückchen hergestellt, sondern auch all jene Anschlüsse der ICs sorgfältig beidseitig verlötet werden, bei denen Leiterbahnen auf beiden Seiten der Leiterplatte anzuschließen sind. Diese Verbindungen dienen ebenfalls der Durchkontaktierung.

Die grundsätzliche Reihenfolge der Lötarbeiten: Freistehende Durchkontaktierungen, Diode, Widerstände, IC-Sockel auf der Bauteilseite, Widerstandsarrays, Abblockkondensatoren und dann die restlichen Bauteile. Zumindest für den zu programmierenden Baustein ist eine Fassung notwendig. Weil an vielen Anschlüssen auf beiden Seiten der Leiterplatte zu löten ist, dazu meine Erfahrungen:

- Es kommt nur eine der üblichen Präzisionsfassungen mit gedrehten Tulpenkontakten in Frage, denn nur bei dieser Bauform ist auf der Oberseite der Lötanschluß für eine schlanke Lötspitze zugänglich.



Abb. 5: Die verwendete Lötspitze

Ich habe zum Löten eine ERSÄ-Lötstation mit einer Spitze der Type 602 SD verwendet und die Temperatur auf 350 Grad C eingestellt. Um das Plastik der Fassung mit der heißen Spitze nicht zu beschädigen, ist der Kolben so flach wie möglich über der Platine zu halten.

Programmiergerät für FLASH-EPROMs

- Der Lötvorgang dauert ein wenig länger als üblich, weil der Wärmeübergang schlechter ist als bei normalen, flachen Lötstellen. Zinn mit 0,5 mm Durchmesser hat sich dabei bewährt, denn das läßt sich leichter dosieren als solches mit größerem Durchmesser. Es ist keine schlechte Idee, vorher an einer anderen Leiterplatte ein wenig zu üben.
- Zuerst die Lötstellen auf der Oberseite und erst dann jene auf der Unterseite fertigstellen. So wird den schwieriger herzustellenden oberliegenden Lötstellen weniger Wärme entzogen. Dies gilt ganz besonders für die Masseverbindungen.
- Weil sich diese ein wenig komplizierte Lötarbeit bei der Fassung für den zu programmierenden Baustein ohnedies nicht vermeiden läßt, kann man auch gleich für alle übrigen ICs solche Fassungen vorsehen. Damit eröffnet sich dann die Möglichkeit, zu experimentieren und Bausteine der verwendeten Typen zu prüfen. Bei der Bestückung ist in diesem Fall die Reihenfolge der Arbeiten genau zu überlegen, weil manche Lötstellen sonst nicht mehr frei zugänglich sind.

Wegen der einfacheren Leiterbahnführung ist die PLCC-Fassung auf der Lötseite angeordnet und auf der Bauteilseite zu verlöten. Dabei ist sicherzustellen, daß sich Pin 1 dieser Fassung auf der Seite befindet, die der breiten DIL-Fassung zugewandt ist! Dieser Pin in der Mitte einer Schmalseite ist durch einen Pfeil gekennzeichnet. Auf einen separaten Bestückungsplan der Lötseite wurde wegen der Eindeutigkeit verzichtet.

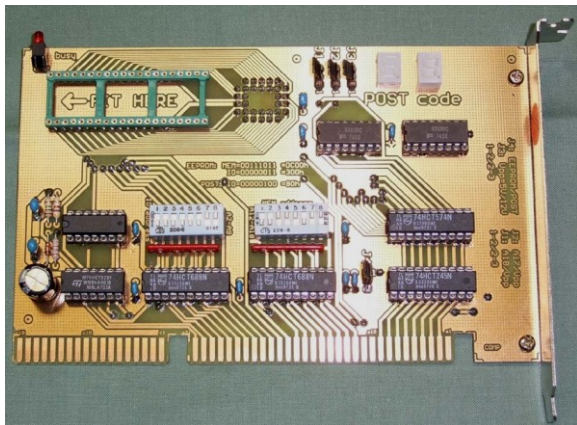


Abb. 6: Bauteilseite der fertigen Karte

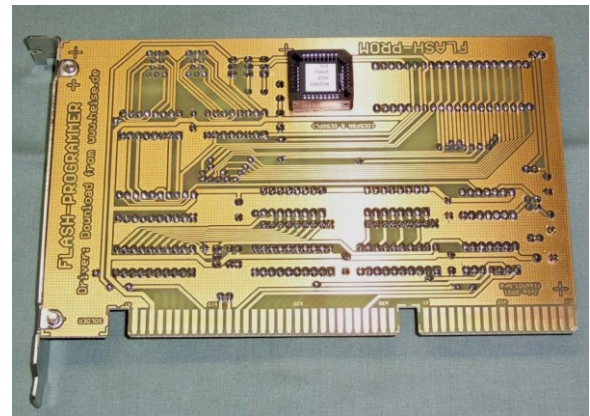


Abb. 7: Lötseite der fertigen Karte

Praktischer Einsatz und Erfahrungen

Der Verfasser hat einen Vorläufer dieser Karte seit mehr als 5 Jahren in Gebrauch und mit ihrer Hilfe eine stattliche Anzahl ansonsten todgeweihter Rechner und Mainboards wieder zum Leben erwecken können. Es ist zu beachten, daß beim Einsatz als Programmiergerät die Karte eine IO-Adresse (Default-Adresse: 300h) und eine Speicher-Adresse verwendet, die dann kein anderes Gerät im System benützen darf. Am besten hat sich zum Bearbeiten der Speicherbausteine ein altes Pentium1-System bewährt, das als Minimalkonfiguration mit Floppy, HD und einer einfachen Grafikkarte, aber ohne Netzwerkadapter, Soundkarte, SCSI-Adapter und dergleichen betrieben wird. Bei schnelleren Rechnern kommt es gelegentlich vor, daß der Typ des in der Fassung befindlichen Bausteins nicht korrekt erkannt oder die Programmierung mit einer Fehlermeldung abgebrochen wird - man gewinnt also damit nichts.

Bei den Steckbrücken gibt es Änderungen gegenüber dem Originalbeitrag von E. Ahlers: Die Brücken J1 bis J3 wurden durch den DIP-Schalter SW2 ersetzt, die Brücke J4 entspricht nunmehr J2 und J5 entspricht hier J1. Mit der Brücke J3 wird die Programmierspannung ausgewählt und J4 entscheidet, ob der Programmier- oder der POST-Modus aktiv ist.

Wie geht man vor, wenn eine unbekannte Hardware wieder zum Funktionieren gebracht werden soll? Der erste Schritt ist der Einbau der Karte und die Prüfung, ob der Bootvorgang überhaupt startet. Ist das der Fall, dann sucht man anhand der POST-Codes die fehlerhafte Komponente. Tut sich hingegen gar nichts, kann möglicherweise das BIOS defekt sein – auf einem Zweitrechner läßt sich das mit Hilfe der Karte neu schreiben. Wenn auch mit dem neuen BIOS der Patient noch kein Lebenszeichen erkennen läßt, sind

Programmiergerät für FLASH-EPROMs

alle Laufwerke vom Mainboard zu trennen und sämtliche Steckkarten sowie alle Speicher aus dem Board zu entfernen. Startet der Bootvorgang dann noch immer nicht, ist mit großer Wahrscheinlichkeit entweder das Mainboard oder der Prozessor defekt, in seltenen Fällen auch beides. Hier hilft nur ein Austausch des fehlerhaften Teils.

Falls man des öfteren mit defekten Rechnern zu tun hat und im Bastelraum ausreichend Platz zur Verfügung steht, läßt sich ein Prüfplatz in der Weise aufbauen, daß Netzgerät, Mainboard, Taster, Lautsprecher eines PC und ein kleiner Laufwerksschacht offen auf dem Tisch verkabelt werden (ohne Gehäuse). So hat man ungehinderten Zugang zu allen Baugruppen und kann nach Herzenslust PC-Komponenten testen.

Dateien

Die Datei flash01.zip enthält einen gut lesbaren Schaltplan im A4-Format, die Leiterplattenlayouts für Bauteil- und Lötseite, einen Vergleichsmaßstab zum Überprüfen der Maßhaltigkeit der Druckerausgabe für die Belichtungsfolien sowie die Datei ctfash.zip. Der Verlag HEISE hat dankenswerterweise die im Archiv ctfash.zip enthaltenen Informationen zur Veröffentlichung freigegeben. Die Leiterplatte ist selbst anzufertigen.

73!

Helmut, OE5GPL

Quellen und Verweise:

- [1] HEISE-Verlag: <http://www.heise.de/ct/ftp/projekte/flasher/> (Original-Artikel aus der c't),
<http://www.heise.de/ct/ftp/projekte.shtml> (Software)
- [2] OAFV-HomePage, TECHNIK/WERKSTATT/TIPPS, Platinen-Herstellung:
<http://www.oe5.oevsv.at/opencms/technik/>
- [3] UTRONIK Fa. BLANK, HAUPTSTR. 14, D-86551 AICHACH; UTRONIK Online-Shop:
<http://www.utronik.de/>
- [4] OAFV-HomePage, TECHNIK/WERKSTATT/TIPPS, Platinen-Entwurf:
<http://www.oe5.oevsv.at/opencms/technik/>