

## Die SID-Karte - Wie alles begann...

Um den Meckerern zuvorzukommen möchte ich zunächst gleich erwähnen, daß dieser Beitrag in allen Diskmags außer der Nukeypaper veröffentlicht wird um möglichst alle Plus/4-User zu erreichen. Wiederholungen sind also gewollt und von mir und nicht von den Diskmags zu verantworten.

Irgendwann vor langer Zeit kam ich als absoluter Fan von Demos auf die Idee doch einen SID vom C64 an den Plus/4 anzuschließen, damit man auch auf diesem Computer die tollen Sounds richtig genießen kann. Wer schon mal einen Sound auf dem C64 im Original und auf dem Plus/4 mit einem Konverter gehört hat, wird wissen, welchen Unterschied es da gibt. Auf dem Plus/4 hat man entweder die Wahl zwischen tollen grafischen Effekten und schlechter Musik oder schlechte grafische Effekte oder gar kein Bild und gute Musik. Mit der SID-Karte wird das anders. Das liegt daran, daß der SID einen kompletten Synthesizer für drei Stimmen beinhaltet, der den Prozessor wesentlich entlastet, so daß dieser sich anderen Aufgaben zuwenden kann.

Um also den SID an den Plus/4 anzuschließen, muß man erst mal wissen, welche Signale der SID benötigt. Dabei konnte ich feststellen, daß diesbezüglich nicht so viele Arbeiten nötig sind. Zweites Problem war die Erzeugung der für den SID nötigen zweiten Spannung von 9V (neuer SID 8580) bzw. 12V (alter SID 6581). Beim C64 wird diese aus der 9V Wechselspannung erzeugt. Am Plus/4 wäre es möglich diese Spannung am Userport abzugreifen bzw. zu erzeugen. Dann wäre jedoch eine Leitung von der Karte zum Userport nötig gewesen und die C16- und C116-User hätten das Nachsehen gehabt, da es dort je keinen Userport gibt. Also schied diese Möglichkeit aus. Nun gibt es jedoch Schaltkreise, mit denen man eine höhere Spannung erzeugen kann. Nach anfänglichen Fehlschlägen bekam ich dann eine passende Schaltung in die Hand, die ich verwenden konnte und die sich heute auch auf der SID-Karte befindet (TL497). Allerdings ist die Schaltung zu schwach um den alten SID mit den 12V zu versorgen, da dieser außerdem noch einen höheren Stromverbrauch hat. Deshalb kann meine SID-Karte nur mit dem neuen SID 8580 betrieben werden.

Die nächste Überlegung war nötig, als es darum ging auf welchen Adressen der SID betrieben werden soll. Im C64 liegt der SID ab Adresse \$d400. Im Plus/4 liegt dort aber RAM oder ROM. Will man den SID dort betreiben, so ließe er sich nur korrekt ansprechen, wenn man ihn als RAM betreibt und außerdem den RAM dort ausblendet. Das ist nur durch einen Eingriff in den Rechner möglich, den ich unbedingt vermeiden wollte. Außerdem wäre der Rechner ja nicht mehr kompatibel zu der Software, die den RAM an diesen Adressen nutzt. Schaltet man den RAM nicht ab, so käme es zu Buskonflikten, da RAM, ROM und SID die selben Adressen nutzen. Die Folge wären zerstörtes RAM, ROM oder SID. Also blieb nur noch die Möglichkeit den SID im I/O-Bereich ab \$fd00 zu betreiben. Dieser Bereich ist auch von allem Banking des Plus/4 ausgeschlossen, so daß die SID-Karte zu jeder Zeit ansprechbar ist. Allerdings mußten die Adressen so gewählt werden, daß nicht schon andere vorhandene Hardware den selben Bereich nutzt (Braunroth-Brenner und FSD liegen auf \$fd20-\$fd2f). Ich entschied mich für den Bereich von \$fd40-\$fd5f, der auf der SID-Karte extra zu decodieren war, da der Plus/4 kein I/O-Signal für diesen Bereich am Expansionsport bereitstellt. Dazu dienen auf der SID-Karte die ICs HCT30 und HCT138, wobei auch noch das Phi2-Signal mit benutzt wird, da dieses die Gültigkeit von Adressen und Daten angibt.

Zu diesem Zeitpunkt hatte ich auch Phi2 mit dem entsprechenden Eingang des SID verbunden. Ein kleines Demo-Programm (BASIC) zeigte mir, daß die Karte nun funktionierte und ich nahm den ersten handverdrahteten Prototyp mit zur Party zu Nukeman im Juli, wo ich die Karte den Ungarn zeigen wollte. Dort wurde sie auch von den Ungarn bestaunt und ich konnte zum ersten Mal richtige Musik damit hören. Ich erfuhr auch, daß CSORY selbst an einer SID-Karte bastelte, die jedoch ein extra Quarz haben sollte. Wir vereinbarten, daß die Karten adreßkompatibel sind und ich die "Versorgung" der deutschen User übernehme während CSORY an die Ungarn liefert. Ich gab CSORY dann noch den Schaltplan meiner Karte. Die Karte schien gut zu funktionieren. Deshalb ließ ich die Karte einfach bei Nukeman, damit die Ungarn sie mitnehmen konnten. Zu Hause baute ich mir dann nochmals einen neuen handverdrahteten Prototyp 2 und entwickelte

eine Platine für diese Version. Eine Karte bekam BIONIC von Synergy. Doch leider mußte er mir mitteilen, daß die Karte nicht richtig lief. Er schickte mir dann auch ein Demo, so daß ich den Fehler an meiner Karte nachvollziehen konnte. Dieser war auch schnell gefunden.

Der Plus/4 läuft nämlich nicht wie der C64 mit konstantem Takt von ca. 1MHz sondern mit 1.77MHz oder 0.89 MHz, wodurch natürlich auch der SID unterschiedlich schnell lief, da ich ihn ja wie oben beschrieben direkt mit Phi2 getaktet hatte. Die zwei Geschwindigkeiten beim Plus/4 kommen übrigens dadurch zustande, daß der TED auch Zeit braucht um den Bildschirm zu lesen und den Speicher aufzufrischen. In dieser Zeit läuft dann der Prozessor nur mit 890 kHz. Da die SID-Karte ihre Frequenzen aus dem Systemtakt ableitet, konnte sie natürlich nicht richtig arbeiten. Warum dieser Fehler an der Karte bei Nukeman nicht aufgetreten ist, bzw. warum ich ihn nicht erkannt habe, ist mir bis heute ein Rätsel.

Es ging nun darum im Plus/4 ein Signal zu finden, das immer gleich schnell getaktet wird. Das konnte nur MUX sein. Allerdings läuft es immer mit 1.77MHz, was insgesamt zu schnell für den SID ist und auch, wenn der Prozessor gerade "langsam arbeitet". Also habe ich diesen Takt einfach durch 2 geteilt. Dabei hatte ich so großes Glück einen Schaltkreis, den ich gerade hatte so einzusetzen, daß die Schaltung auf Anhub funktionierte. Ich habe hinterher noch mit anderen Teilen experimentiert und mit der schnelleren Version des Schaltkreises, aber immer funktionierte die SID-Karte nicht richtig. Auch ein Quarz 1MHz habe ich getestet, aber damit ist keine Synchronisation zwischen SID-Takt und Computer-Takt zu erzielen. Nun war erst mal die digitale Seite gelöst und der SID arbeitete korrekt.

Inzwischen gab es aber schon Klagen wegen zu geringer Lautstärke der Karte (siehe Nukepaper 5). Deshalb wollte ich noch einen Verstärker mit Lautstärkeregel integrieren. Zunächst verwendete ich einen dreistufigen Verstärker, der jedoch so gut war, daß ich das Ausgangssignal vom SID erst dämpfen mußte. Das war auch nicht das wahre. Also experimentierte ich mit einem Transistor und Widerständen, bis ich einen Verstärker hatte, der ohne vorherige Dämpfung auskam und dennoch ausreichend verstärkte. Zu diesem Zeitpunkt war schon klar, daß auf der Karte auch ein Anschluß für einen Kopfhörer oder zum Anschluß an eine HiFi-Anlage vorhanden sein sollte. Dazu ein Schalter, mit dem man die Ton-Ausgabe zwischen dieser Buchse und dem Computer umschalten kann.

Blieb noch eine Sache: Im SID ist doch auch ein Analog-Digitalwandler enthalten. Warum soll man den nicht nutzen, wenn man auch für ihn mitbezahlt hat, und der SID ist ja nicht gerade billig? Zur Erinnerung: An den Joy-Port des C64 kann man auch Paddle oder Proportionalmäuse anschließen, die diese Analogeingänge benötigen. Also war es nicht schwer auf der Karte eine 9polige Joy-Buchse unterzubringen. Allerdings wies mich Bernd Beyer darauf hin, daß die Proportionalmaus auch noch die digitalen Eingänge des Joyports benötigt (für die Abfrage der Tasten). Leider war jedoch auf der Karte kein Platz mehr für einen entsprechenden Schaltkreis. Deshalb mußte dieser seinen Platz unter dem SID einnehmen. Auf der SID-Karte steht damit ein komplett beschalteter Joystic-Port wie beim C64 zur Verfügung. Die digitalen Eingänge werden mit Adresse \$fd80 abgefragt, die wie die des SID im I/O-Bereich liegt.

Zum Schluß möchte ich noch erwähnen, daß das Layout für die Platine inzwischen mit dem PC erarbeitet wurde und die Platinen durch eine Firma in Leipzig hergestellt werden sollen, wodurch bei niedrigem Preis höchste Qualität erreicht wird. Geliefert wird die SID-Karte mit einer Diskette mit vielen fertigen Sounds, die in BASIC- und MC-Programme eingebunden werden können. Dazu eine ausführliche Anleitung mit dokumentiertem Listing der verwendeten Maschinen-Routine. Außerdem gibt es eine Referenztablelle, auf der alle Adressen und die Register des SID bei C64 und Plus/4 genau aufgeschlüsselt werden.

Zum Schluß möchte ich mich bei Hannes, Hartmut Lindenzweig, BIONIC und Bernd Beyer für Tips und Ratschläge bedanken. Weiterhin bei BIONIC, The Elder, Marco Polo, MWT und Empire für die softwareseitige Unterstützung der SID-Karte. Christian Schäffner, +4