

Hardware



**Erweiterungen
Selbstbau
Neue Projekte**

Apple II Soundkarten
**Wie der Apple
polyphon wurde**
Software entwickeln
**Amiga C
Programmierung**

IDE, TT-RAM, USB
**Neue Atari
Hardware**
Amiga 500 als PC-XT
**KCS Power PC
Board**

Interview
**Atari Hardware
Entwickler**
Wissen
**Logikanalysator
35 Jahre LISA**

Classic Computing 2018

Systeme
der
70/80/90er

technikhistorische Ausstellung

programmgesteuerte Rechenautomaten
Datenfernübertragung
Büromaschinen
Elektronengehirne
Videospiele
Heimcomputer
Workstations
Drucker
Reparaturen



Faszination der Pionierzeit zum Anfassen

* www.classic-computing.org *
Verein zum Erhalt klassischer Computer e.V.
♥ Eintritt frei! ♥

74229 Oedheim-Degmarn - Plattenstr. 27
Sa 22.09.2018 - 09:00-18:00
So 23.09.2018 - 11:00-17:00

Logos und Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Rechteinhaber

AMIGA
FUTURE

Commodore



robotron
Acorn

ATARI

MSX

AMSTRAD
Schneider

README.TXT

Hier ist sie also – die lange erwartete vierte Ausgabe von „LOAD“, dem Magazin des Vereins zum Erhalt klassischer Computer e.V. Als wir im Jahr 2012 die erste Ausgabe vorstellten, war wohl keinem im Verein klar, wie groß die Aufgabe ist, die wir uns da gestellt hatten. Wir wollten ein jährlich erscheinendes Magazin herausgeben, das einen Vergleich mit anderen Retrocomputer-Magazinen nicht scheuen sollte. Dazu braucht es so einiges: Themen, Artikel, ein flottes Layout, Verständnis der Anforderungen von Druckereien, eine Logistik zur Verteilung, Werbung im Heft zur Finanzierung des Heftes – und vor allem Menschen, die das alles beibringen und machen. Und es bedeutet viel Zeit und viel Arbeit. Der zeitliche Abstand, mit dem dann 2014 die zweite Ausgabe erschienen ist, hat das deutlich gezeigt.

Die dritte Ausgabe erschien dann nur als Online-Ausgabe, um den Aufwand in Grenzen zu halten. Der Erfolg dieser Ausgabe hat uns überrascht – in den ersten Monaten hatten wir über 3.500 Downloads. Und das, obwohl es recht wenig Werbung in den Foren für die LOAD#3 gab. Das hat uns bestärkt, weiterhin eine Print-Ausgabe zu erstellen. Die Vorzeichen haben sich allerdings geändert: Das Magazin wird nun vollständig durch die Mitgliedsbeiträge getragen. Das steht im Einklang mit den Vereinszielen – denn wie könnte die Wahrung und Dokumentation des Wissens um klassische Computer besser erreicht werden als durch ein Magazin, das auch in Bibliotheken verfügbar ist?

Auch der Focus der LOAD ist ein anderer: Wir wollen hauptsächlich die Projekte und die in der Freizeit erbrachten Leistungen unserer Mitglieder dokumentieren. Und da gibt es eine Menge interessanter Dinge: Restauration defekter Geräte, Reparatur von Bauteilen, Selbstbau von Rechnern und auch komplette Neuentwicklungen von Zusatzhardware. Daher ist auch "Hardware" das übergreifende Thema dieser Ausgabe.

Mit dem neuen Focus ist aber auch klar: Die LOAD ist nur so gut wie die Artikel, die in die Redaktion kommen! Daher der Aufruf an alle Mitglieder und alle, die es werden wollen: Schreibt über die Projekte, die ihr vorantreibt. Wir helfen auch gern dabei. Dann wird auch die LOAD#5 wieder ein tolles Heft.

Nun viel Spaß beim Lesen!

Inhalt

3	Readme.txt	
3	Inhalt	
4	Retro Termine 2018 / 2019	Kurz berichtet
6	Kurz berichtet	
37	Agenda VR3 - der erste Linux PDA	
54	Kleine Rechenhilfen	
8	IDE und RAM für Atari TT	Hardware
10	USB Interface für Atari	
12	Interview mit den Atari-Entwicklern	
16	PC Board für Amiga 500	
22	Wie der Apple II polyphon wurde	
31	WLAN für klassische Computer	
32	Das CCC Modem Datenklo	
34	Minimales Z80 System	
38	Wiederbelebung eines AIM-65	
40	Neue Akkus für den Epson HX-20	
42	Iomega ZIP Drive als Festplatte	
26	Spieleklassiker Stellar 7	Software
28	Amiga C Programme entwickeln	
53	Zahlenmemory für Apple II	
44	Messen mit dem Oszilloskop	Wissen
48	35 Jahre Apple LISA	
52	Little Man Computer	
55	CP/M Quick Reference Card	
5	Unsere Veranstaltungen	Vereinsleben
57	Neues aus dem VzEkC e.V.	
58	Das Computermuseum Visselhövede	
60	Der Verein über sich	
61	Mitgliedsantrag	
62	Impressum	
62	Vorschau auf LOAD#5	

Tippfaul?

Einfach einmal auf
<http://www.classic-computing.de/load4>
 gehen und alle Links zu den Artikeln
 durchklicken. Die Liste wird fortlaufend
 ergänzt.

Hier wird es rund gehen— Retrocomputer-Treffen 2018 / 2019

April 2018

Retro-Aktiv Kaiserslautern

Freitag, 27. April 2018, 18:00 - 23:00
Rudolf-Breitscheid-Straße 65, 67655 Kaiserslautern

Mai 2018

8. Amiga Treffen Ost

Samstag, den 12.05.2018 von 8:30 Uhr
bis Open End
<http://www.a1k.org/forum/showthread.php?t=61614>

OCM - Arcadebereich

Samstag, 12. Mai 2018, 14:00 - 19:00
Oldenburger Computermuseum | Bahnhofplatz 10,
26122 Oldenburg

3. Retrobörse Saar

Samstag, 19.05.2018
Aula der Universität Saarbrücken
<http://www.retroboerse-saar.de/>

HomeCon 49

Samstag, 26. Mai 2018, 10:00 - 20:00
Taubengasse 3, 63457 Hanau

Juni 2018

20. Retro-Daddel Day & 4. Ruhrgebietsstammtisch in Essen

Samstag 09.06.2018
Unperfekthaus, Friedrich-Ebert-Str. 18, 45127
Essen

7. Alternatives Computer Meeting Wolfsburg

15. bis 17. Juni 2018
Dorfgemeinschaftshaus Flechtorf | Alte
Braunschweiger Str. 21, 38165 Lehre
<http://amiga-lan-party.de/meeting.html>

HainCon #2

Samstag, 23. Juni 2018, 09:00 - 22:00
Wörther Str. 1A, 64750 Lützelbach

Retro-Aktiv Kaiserslautern

Freitag, 29. Juni 2018, 18:00 - 23:00
Rudolf-Breitscheid-Straße 65, 67655 Kaiserslautern

Juli 2018

OCM - Arcadebereich

Samstag, 14. Juli 2018, 14:00 - 19:00
Oldenburger Computermuseum | Bahnhofplatz 10,
26122 Oldenburg

Retro-Aktiv Kaiserslautern

Freitag, 27. Juli 2018, 18:00 - 23:00
Rudolf-Breitscheid-Straße 65, 67655 Kaiserslautern

August 2018

7. LuheCon

Samstag, 4. August 2018 - Sonntag, 5.
August 2018
Schloßpl. 11, 21423 Winsen (Luhe)

RETROOLUTION!2018

Samstag 11.08.2018, ab 10:00 Uhr und
Sonntag 12.08.2018, ab 10:00 Uhr

Kulturhalle Steinheim | Ludwigstraße 67, 63456
Hanau (Steinheim)

OCM - Arcadebereich

Samstag, 11. August 2018, 14:00 - 19:00
Oldenburger Computermuseum | Bahnhofplatz 10,
26122 Oldenburg

Retro Computer Treff #19

Samstag, 25.08.2018
Freizeitheim Döhren, An der Wollbahn 1, 30519
Hannover

Retro-Aktiv Kaiserslautern

Freitag, 31. August 2018, 18:00 - 23:00
Rudolf-Breitscheid-Straße 65, 67655 Kaiserslautern

September 2018

OCM - Arcadebereich

Samstag, 8. September 2018, 14:00 -
19:00
Oldenburger Computermuseum | Bahnhofplatz 10,
26122 Oldenburg

Classic Computing 2018

Sa. 22.09.2018 09:00 – 18:00
und So. 23.09.2018 11:00 – 17:00
Mehrzeckhalle Degmarn | Plattenstr. 27,
74229 Ödheim-Degmarn
<http://www.classic-computing.de/veranstaltungen/cc2018/>

HainCon #3

Samstag, 29. September 2018, 09:00 -
22:00
Wörther Str. 1A, 64750 Lützelbach

Oktober 2018

OCM - Arcadebereich

Samstag, 13. Oktober 2018, 14:00 - 19:00
Oldenburger Computermuseum | Bahnhofplatz 10,
26122 Oldenburg

Retro-Aktiv Kaiserslautern

Freitag, 26. Oktober 2018, 18:00 - 23:00
Rudolf-Breitscheid-Straße 65, 67655 Kaiserslautern

November 2018

OCM - Arcadebereich

Samstag, 10. November 2018, 14:00 -
19:00
Oldenburger Computermuseum | Bahnhofplatz 10,
26122 Oldenburg

HomeCon 51

Samstag, 17. November 2018, 10:00 -
20:00
Taubengasse 3, 63457 Hanau
<http://forum.homecon.org>

Dezember 2018

8. LuheCon

Samstag, 1. Dezember 2018
Schloßpl. 11, 21423 Winsen (Luhe)

OCM - Arcadebereich

Samstag, 8. Dezember 2018, 14:00 -

19:00

Oldenburger Computermuseum | Bahnhofplatz 10,
26122 Oldenburg

Retro-Aktiv Kaiserslautern

Freitag, 28. Dezember 2018, 18:00 -
23:00
Rudolf-Breitscheid-Straße 65, 67655 Kaiserslautern

Januar 2019

OCM - Arcadebereich

Samstag, 12. Januar 2019, 14:00 - 19:00
Oldenburger Computermuseum | Bahnhofplatz 10,
26122 Oldenburg

Retro-Aktiv Kaiserslautern

Freitag, 25. Januar 2019, 18:00 - 23:00
Rudolf-Breitscheid-Straße 65, 67655 Kaiserslautern

Februar 2019

OCM - Arcadebereich

Samstag, 9. Februar 2019, 14:00 - 19:00
Oldenburger Computermuseum | Bahnhofplatz 10,
26122 Oldenburg

Retro-Aktiv Kaiserslautern

Freitag, 22. Februar 2019, 18:00 - 23:00
Rudolf-Breitscheid-Straße 65, 67655 Kaiserslautern

März 2019

OCM - Arcadebereich

Samstag, 9. März 2019, 14:00 - 19:00
Oldenburger Computermuseum | Bahnhofplatz 10,
26122 Oldenburg

Retro-Aktiv Kaiserslautern

Freitag, 29. März 2019, 18:00 - 23:00
Rudolf-Breitscheid-Straße 65, 67655 Kaiserslautern

April 2019

Retro-Aktiv Kaiserslautern

Freitag, 27. April 2018, 18:00 - 23:00
Rudolf-Breitscheid-Straße 65, 67655 Kaiserslautern
Oldenburger Computermuseum |
Bahnhofplatz 10, 26122 Oldenburg

Retro-Aktiv Kaiserslautern

Freitag, 25. Januar 2019, 18:00 - 23:00
Rudolf-Breitscheid-Straße 65, 67655 Kaiserslautern

Hier ist es rund gegangen— Treffen 2017

Das Vereinsleben im Verein zum Erhalt klassischer Computer e.V. findet nicht nur virtuell in den Foren statt. Wir treffen uns regional und überregional – mal auf großen Veranstaltungen und mal im überschaubaren Rahmen. Und das waren so einige in den letzten Monaten.

Der **Retro Computer Treff Niedersachsen** findet dreimal jährlich

in Hannover statt. Dort finden sich Freunde alter Computer zusammen, um zu spielen, sich auszutauschen und gemeinsam Spass zu haben.

Das **Alternative Computermeeting** in Wolfsburg hat seinen Schwerpunkt auf dem Commodore Amiga. Es findet immer im Mai statt.

Der **Waiblinger Usertreffen** im März versammelt Retrocomputer-Freunde aus dem Stuttgarter Raum.

Der Süden der Republik ist auch ein Veranstaltungsort für uns, in Bad Säckingen findet in loser Folge nämlich die **Säcks** statt.

Auch in der **Kölner Bucht** gibt es Retrocomputer-Treffen, oft sind für ein Wochenende die Mitglieder dort zusammen.

Und natürlich die **Classic Computing**, unsere jährliche Hauptveranstaltung– sie findet jedes Jahr in einem anderen Ort statt. 2017 war es Berlin gemeinsam mit dem VCFB, 2018 ist es Ödheim nahe Heilbronn.

Hier ein paar Bilder von unseren jüngsten Treffen.

Juli 2017: "Säcks" in Bad Säckingen



Retro Computer Treff Niedersachsen RCT#16



Vintage Computer Festival Berlin, 07. / 08. Oktober 2017



Stuttgart, 06. / 07. Januar 2018: CRT"18.1



OS/2 warp connect verbindet die Welten



Apple II: Multitasking-Betriebssystem für Apple IIe

A2osX ist ein Multitasking-Kernel für enhanced Apple IIe Systeme mit 128 kByte Arbeitsspeicher und 65c02 CPU. Das System benötigt keine weitere Hardware. A2osX ist das Ergebnis 4-jähriger Programmierarbeit von Remy Gilbert.

Da der Apple IIe kein VBL Signal als Interrupt liefert, ist kein preemptives Multitasking möglich. Vielmehr müssen alle Programme regelmässig die Kontrolle an den Kernel zurückgeben (kooperatives Multitasking wie z.B. bei MS Windows 2.x und 3.x). Erst mit einem Mouse Interface steht bei Apple II-Modellen (Zusatzhardware beim IIe, serienmässig beim IIc und IIs vorhanden) eine entsprechende Interrupt-Quelle zur Verfügung. Dann arbeitet der Kernel auch preemptiv: der Kernel 0.9.1 hat im September 2017 diesen Modus gelernt.

Der Kernel residiert oberhalb von ProDOS und stellt verschiedene Dienste bereit. Ein Memory Manager relociert 65c02 Code. Der Event Manager stellt einen TCP/IP Stack bereit und bedient verschiedene Ports. Der Task Manager verwaltet die verschiedenen Prozesse. Der Device Manager bedient die verschiedenen Geräte und kennt zuladbare Gerätetreiber. Gegenwärtig sind Treiber für die Konsole, die Super Serial Card, Parallel-Interfaces, das Mouse Interface und Uthernet 1 und 2- Interfaces und LanCeGS Ethernetkarten vorhanden.

Auch bietet der Kernel eine direkte Unterstützung für virtuelle ADTPro Drives über die Super Serial Card und einen AppleTalk Support für ProDOS. Außerdem sind Hintergrundprozesse (Daemons) für TCP/IP inklusive DHCP Client Support vorhanden. An einem TELNET- und einem HTTP Daemon wird gearbeitet.

Das Userland wird durch einen Login Daemon und eine Kommandozeilen-Shell bedient. Die Shell kennt übliche UNIX Kommandos wie CD, PWD und DATE. Weitere Kommandos wie LS, PS, MD, RM, CP oder PING und IPCONFIG werden durch eigene Binaries bereitgestellt. (gb)

Links

<https://github.com/burnioun/A2osX>

Atari ST: Frogger erschienen

Scott Clifford hat eine Atari ST Version des Klassikers Frogger erstellt. Frogger wurde 1981 von Sega produziert und war sowohl in Spielhallen als auch auf der Spielekonsole Atari 2600 sehr beliebt. Später wurden Versionen auch für andere 8-Bit Systeme und Spielekonsolen herausgebracht. (gb)

Links

http://www.atarimania.com/game-atari-st-frogger_30782.html

Amiga: MUI 5.0 für AmigaOS4/PPC erschienen

Das MUI für AmigaOS Entwickler-team gibt die Veröffentlichung der Version 5.0-2017R4 des Magic User Interface für AmigaOS4/PPC und AmigaOS3/m68k bekannt. Wie in allen bisherigen Versionen ist ein Keyfile zur Nutzung aller Funktionen erforderlich; Keyfiles von MUI 3.8 können uneingeschränkt verwendet werden. MUI5 ist für AmigaOS3/m68k und leistungsstärkere Systeme mit schneller CPU und Grafikkarte gedacht. Es werden auch Farbpaletten mit gemappten 265 Farben unterstützt. MUI4 und MUI5 verwendet jedoch vorrangig True Color Bilder und Effekte, die jedoch nicht auf gemappten Farbpaletten dargestellt werden können. (hh)

Links:

<http://download.muidev.de>

Amiga: MUIbase Version 4.0 veröffentlicht

MUIbase (Magic Data Base mit Benutzeroberfläche) ist eine relationale, programmierbare Datenbank mit grafischer Benutzeroberfläche für Windows, Mac, Linux und Amiga. MUIbase ist Open-Source Software und wird unter den Bedingungen der GNU General Public License (GPL) verteilt. MUIbase ist für fortgeschrittene Desktop-Anwender, die Daten in einer komfortablen und leistungsfähigen Weise verwalten möchten. MUIbase kann jede Art von Daten, z.B. Adressen, CDs, Filme, Fotosammlung, Stammbaum, Erträge und Aufwendungen und vieles mehr verwalten. Die Stärke der MUIbase liegt in seiner klaren und leistungsstarken grafischen Benutzeroberfläche und den Programmiermöglichkeiten. MUIbase kann Daten auf verschiedene Weise verarbeiten. Automatische Berechnungen der Benutzereingaben, Generierung von Reports, Import und Export von Daten, usw. So kann MUIbase die Berechnung des Gesamtbetrags der Einkünfte, die Gesamtlaufzeit einer CD berechnen oder auch Serienbriefe automatisch erstellen und ausdrucken. (hh)

Links:

<http://aminet.net/package/biz/dbase/MUIbase-4.0>

Amiga: HDRec frei verfügbar

HDRec ist ein mächtiges MIDI- Audio Sequencer Programm für AmigaOS. Es kombiniert komfortable MIDI Nutzung mit Audio Editierfunktionen. Es nutzt das AHI System für Audio und das CAMD System für die MIDI Ein- und Ausgabe. HDRec ist durch ein Plugin-System erweiterbar, es existieren zahlreiche Plugins für Editieren, Synthesizer und Visualisierung. Es unterstützt aiff, wav, maud, raw, cdda, 8svx, mp3, mod und mid Dateiformate. Das Programm ist nun unter den Bedingungen der GNU General Public License (GPL) erhältlich. (hh/gb)

Links:

<https://sourceforge.net/projects/hd-rec/>

<http://www.hd-rec.de/HD-Rec/index.php?site=downloads>

Amiga: Scandoubler für A1200 und A4000D

Der Scandoubler ScanPlus AGA ist für den Anschluss an VGA-Monitore gedacht. Unterstützt werden die nativen Amiga-Auflösungen PAL, NTSC, DbIPAL, DbINTSC, Euro 36/72, Super 72 und Multiscan. Zum Lieferumfang gehört eine Blende für die Aussparung auf der Rückseite eines A1200-Gehäuses. Die Platine wird auf die Alice- oder Lisa-Chips aufgesetzt. Die Karte ist vom französischen Händler Amedia Computer für 99,92 EUR lieferbar. (hh)

Links:

<https://www.amedia-computer.com/en/accueil/272-scanplus-aga-for-amiga-1200-4000d.html>

<http://amigapj.blogspot.de/2017/04/scanplus-aga-update.html>

Amiga: Individual Computers legt Buddha IDE neu auf

Jens Schönfeld von Individual Computers teilt mit, dass aufgrund der hohen Nachfrage der Buddha IDE Controller neu aufgelegt wird. Der vor 20 Jahre erstmalig erhältliche Controller erfreut sich immer noch großer Beliebtheit. Die Neuauflage mit technischen Neuerungen und stark erweitertem Softwarepaket ist mittlerweile lieferbar. (gb/hh)

Links:

<https://icomp.de/shop-icomp/de/newsreader/items/buddha-ide-kehrt-zurueck.html>

C64: Sams Journey

Das Entwicklerstudio Knights of Bytes hat mit Sams Journey ein neues Spiel für den C64 veröffentlicht. Es macht einen gelungenen Eindurck und kommt mit guter Musik. Die

Spielidee ist mit Giana Sisters vergleichbar. Es gibt verschiedene Gimmicks, die sich einsammeln lassen und die Eigenschaften der Spielfigur verbessern. So erwirbt man die Fähigkeit, an Wänden hochzuklettern, zu fliegen, besser zu werfen oder zu springen oder Gegner mit dem Schwert zu erschlagen. Es gibt dabei keine Zeitbeschränkung. Das Spiel wird in einer Box für 45,- EUR auf Diskette oder für 55,- EUR als Cart-ridge (PAL) verkauft. (gb)

Links:

<https://www.knightsofbytes.games/samsjourney>

Acorn: RiscOS Version von Doom

R-Comp Interactive hat eine neue Edition der bekannten RiscOS Version von Doom veröffentlicht. Sie basiert auf den originalen Ultimate Doom und Doom 2 Produkten und den offiziellen Erweiterungen. Ebenfalls enthalten ist die Acorn Version von Wolfenstein 3D, die auch auf modernen Systemen wie ARMX6 (mit Aemulor) getestet wurde. Besondere Verbesserungen des neuen Releases betreffen die Musikunter- lung. Es sind mehrere verschiedene Soundtrack Optionen verfügbar. Dazu gehört auch ein neuer, optionaler Soundtrack in hoher Qualität, der das ursprüngliche MIDI Playback ersetzt. Die Version unterstützt ein weites Feld an Add-on "pwads" und ist Multiplayer/ Netzwerkfähig. Doom ist voll kompatibel mit Titanium und anderen Systemen, die ein RGB/BGR Colour Swapping benötigen. Damit werden alle RiscOS Plattformen wie RiscPC, VirtualAcorn, Iyonix, Raspberry Pi, ARMini oder ARMX6 oder TiMachine bedient. Die Software ist für 14,99 UK Pounds erhältlich. (gb)

Links:

<http://www.plingstore.org.uk/>

Atari: HDDriver 10.11 erschienen

Uwe Seimet hat am 04. Februar 2017

die Version 10.11 seines Festplattentreibers HDDriver herausgegeben. Neu gegenüber der Vorversion ist der neue Menüpunkt "Bootsektor prüfen" in den HDUTILS. Dieser überprüft, ob eine Partition kompatibel mit dem gerade laufenden Betriebssystem und den aktuellen XHDI-Limits ist. Partitionen mit anderen als den aktuell eingestellten Limits erfordern möglicherweise eine neuere Version von TOS oder Software wie Big-DOS, um nutzbar zu sein. HDDriver ist zum Lizenzpreis von 43,- EUR beim Hersteller erhältlich. (gb)

Links

<https://hddriver.seimet.net>

Apple //: AppleIISD

Anfang des Jahres hat Florian Reitz die erste Kleinserie seines Projekts "AppleIISD" aufgelegt. Es handelt sich dabei um eine Speicherlösung für enhanced Iie und IIGs, die SD-Karten verwendet. Die AppleIISD Karte ist nicht die erste Speicherlösung auf SD-Kartenbasis. Im Gegensatz zu anderen Projekten sind hier alle Sourcen und das Layout der Platine auf Github veröffentlicht. Die Apple Images werden mit Ciderpress unter Microsoft "Windows" auf die SD-Karte kopiert. Dabei vereinzelt auftretende Fehler liessen sich auf Inkompatibilitäten zwischen den verwendeten Cardreadern und der USB Schnittstelle zurückführen. Nicht jeder Cardreader läuft sowohl an USB-2 und USB-3 Ports, Die Software für "AppleIISD" entsteht mit CC65 in Visual Studio und wird noch weiterentwickelt. So sollen dann unter GSOS auch vier oder sechs ProDOS Partitionen erkannt werden. (gb)

Links:

<https://github.com/freitz85/AppelIISD>

<http://bluemeanie-retro.blogspot.de>

IDE Interface und TT-RAM für Atari TT

Donner und Sturm am Fujiyama

Der Atari TT030 (für "Thirtytwo/Thirtytwo") wurde ursprünglich für den professionellen Einsatz konzipiert. Der 1990 auf den Markt gekommene Rechner ist mit einem Motorola 68030 Prozessor mit 32 MHz Prozessortakt ausgestattet.

Beim Arbeitsspeicher wurde für eine möglichst hohe Kompatibilität zur Atari ST Serie eine Zweiteilung gewählt: Das ST-RAM liegt innerhalb der ersten 16 MB des Adressraumes und verhält sich wie beim ST. Der TT wurde mit 2 MD ST-RAM on board ausgeliefert. Hingegen steht das TT-RAM, auch als Fast-RAM bezeichnet, nur der CPU zur Verfügung. Meist wurden die Atari TT mit 4 MB TT-RAM ausgeliefert, entsprechende Boards ermöglichen eine Erweiterung bis 256 MB.

Als Massenspeicher kommt anders als in Atari MegaST- und MegaSTE Modellen eine Narrow SCSI Festplatte am internen 50-poligen SCSI Anschluss zum Einsatz. Die sonst verwendeten ASCII Platten lassen sich extern anschließen.

Wenngleich sowohl die Konzeption des TT-RAM als auch der Massenspeicherlösung bei der Markteinführung sehr modern erschienen, bereitet sie heute durchaus Sorgen. Zum einen sind passende TT-RAM Speicherkarten rar gesäht und entsprechend schwer zu beschaffen. Andererseits werden 50-polige SCSI Platten schon lange nicht mehr produziert. Es wird also immer schwerer, bei Defekten einen entsprechenden Ersatz aufzutreiben. Es gibt zwar Lösungen, die SD-Karten und CompactFlash-Karten an den SCSI Anschluss bringen. Preisgünstig sind diese je-

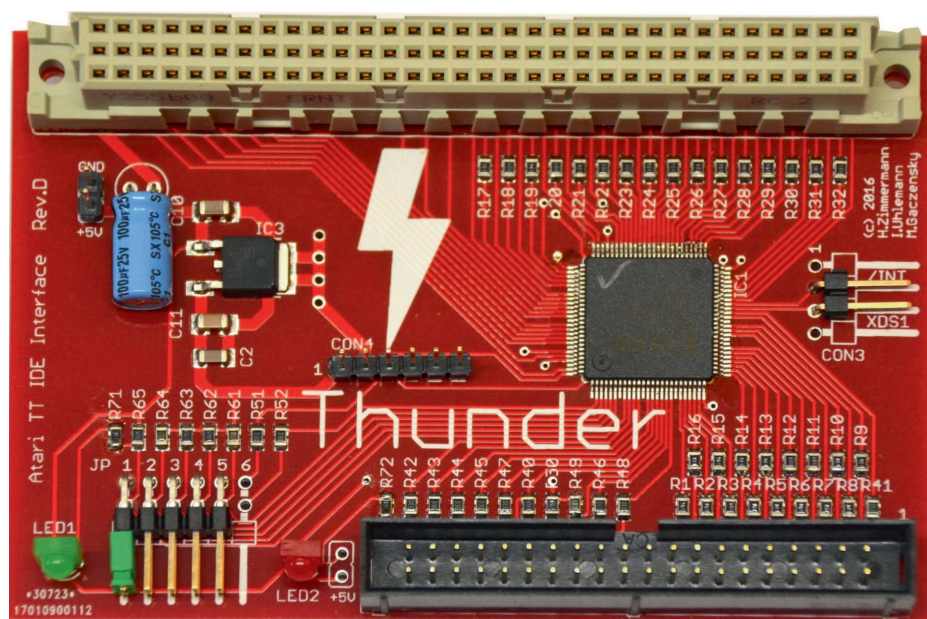
doch nicht und die Verwendung bleibt auf genau diesen einen Einsatzzweck begrenzt.

Das IDE Interface Thunder

Diese Ausgangslage hatten die vier Entwickler Holger Zimmermann, Ingo Uhlemann, Matthias Gaczensky und Christian Zietz aus dem Atari-Home.DE Forum vor Augen, als sie

sen werden. Der TT-RAM Sockel wird durch die "Thunder" nicht blockiert, sondern ist durchgeschleift. Dadurch können vorhandene TT-RAM Karten oder die "Storm"-Karte betrieben werden- doch dazu später mehr.

Die "Thunder"-Karte ist eine vollständige Neuentwicklung, basierend auf einem programmierbaren Logikbaustein (CPLD von Xilinx). Sie wird im SMD Reflowverfahren



Das Thunder IDE Interface für Atari TT

sich zusammenfanden, um eine bessere Lösung für Massenspeicher und RAM am TT zu entwickeln. Die Idee wurde 2016 beim Retro Computer Treff RCT#11 in Hannover geboren. Herausgekommen ist dabei ein einzigartiges Interface namens "Thunder". "Thunder" ist ein IDE Interface zum Anschluss von Festplatten, CDROM-Laufwerken oder auch IDE-basierten SD- oder CF-Kartenadaptern. Die "Thunder" wird auf den TT-RAM Sockel aufgesteckt. Außerdem sind zwei Signalleitungen zum Motherboard anzubringen. Ist diese Hürde erst einmal genommen, können bis zu 2 Parallel-IDE Geräte im Master/Slave Betrieb angeschlos-

handgefertigt. Um eine möglichst breite Kompatibilität zur Atari-Software zu erhalten, kennt die Karte drei über Jumper einstellbare Betriebsmodi: Einen Falcon-Kompatibilitätsmodus, einen Byte-Swap Modus und einen SmartSwap-Modus. Letztere bedienen die Erfordernis, beschriebene Massenspeicher zwischen Little Endian und Big Endian- Architekturen austauschen zu können.

Neben der Hardware ist zum Betrieb der "Thunder" ein passender Treiber erforderlich. Mit HDDriver von Uwe Seimet steht ein solcher zur Verfügung. Ab der Version 10 dieser Software lässt sich dieser auch in das

TT-RAM laden, wodurch die Übertragungsgeschwindigkeit sich deutlich steigern lässt. Mit einer CF-Karte wurden Datentransfer-Geschwindigkeiten von 5750 kByte/s gemessen. Um von einer IDE Festplatte booten zu können, ist eine weitere Anpassung nötig. Normalerweise ist das Betriebssystem des Atari nämlich dazu nicht in der Lage. Es wird daher ein TOS 3.06 mit dem IDE Patch benötigt. Das Entwicklerteam stellt ein gepatchtes TOS 3.06 ROM bereit, das mehrere Patches enthält: "IDE-Boot" ermöglicht das Booten direkt vom IDE-Gerät, "RAM Size Fit" zeigt die Größe des Fast-RAM auch über 100 MB korrekt an, "WinX 2.3n" verbessert die Fensterverwaltung, "SHBuf" vergrößert den Pufferspeicher, "BPatch" verbessert die Floppyverwaltung und "New TOS Logo und Dialog" visualisiert das gepatchte TOS.

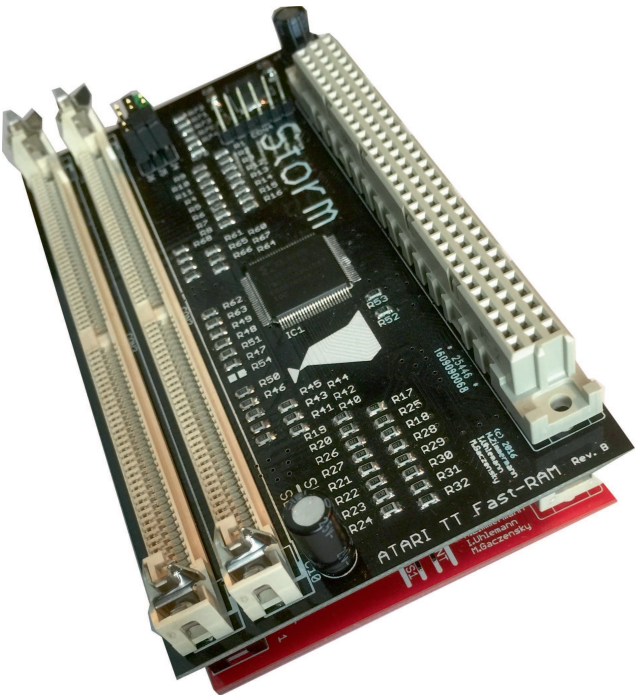
Storm sorgt für mehr RAM

Wie eingangs beschrieben, ist neben dem Bedarf an zeitgemäßen Massenspeicherlösungen besonders die Beschaffung einer passenden TT-RAM Karte die größte Sorge vieler Atari TT Besitzer. Dies wussten auch die Entwickler und haben mit der "Storm" TT-RAM Karte für Abhilfe gesorgt. Auch die "Storm"-Karte basiert auf dem Xilinx CPLD Logikbaustein und wird ähnlich gefertigt. Sie ist also kein Nachbau der bekannten MagnumTT-Karte, sondern eine unabhängige Neuentwicklung. Die Karte wird einfach auf den TT-RAM Steckplatz des Motherboards oder einer bereits eingebauten "Thunder"-Karte gesteckt. Der aufgesteckte RAM Speicher wird ohne weitere Arbeiten an der Hardware und ohne Treiber erkannt. Als RAM Speicher kommen PS/2 RAM Module in gleicher oder verschiedener Größe zum Einsatz (16/32/64/128 MB Module). Es kann sich um Fastpage- oder um EDO (extended data out) Module handeln, für die die Karte zwei Steckplätze bietet.

Da es sich um Handfertigungen handelt, die zwar aus gedruckten Platinen (PCB) bestehen, aber manuell bestückt werden, sind die Karten nicht unbegrenzt ab Lager verfügbar. Die ersten Exemplare im Jahr 2017 waren schnell vergriffen, eine erste Serie in 2018 ist in Vorbereitung. Es lohnt sich also, bei Interesse regelmäßig auf Atari-Home.DE vorbei zuschauen. Die Karten werden zum Preis von je 80,- EUR angeboten. (gb)

Links

- <http://wiki.newtosworld.de/index.php?title=Storm>
- http://wiki.newtosworld.de/index.php?title=Thunder_IDE_Interface



Die TT-RAM Karte Storm nutzt sowohl FastPage- als auch EDO PS/2 SIMMs

Jumpereinstellungen der Thunder

Jumper	Einstellungen
JP1	IDE Interface: on = Thunder enabled off = Thunder disabled
JP2	regular or twisted IDE cable: on = twisted (Hardware Byteswap enabled) off = regular (untwisted IDE Cable)
JP3	Smartswap on = SmartSwap enabled off = Smartswap disabled
JP4	Speedmode on = Slow Mode off = Highspeed Mode
JP5	Diagnose on = Diagnose enabled off = Normal
JP6	not in use, for futher features

USB Interfaces für Atari TT und Atari MegaSTE

Endlich zeitgemäß

Atari 16/32-Bit Computer sind von Haus aus kommunikative Geräte. Sie verfügen mit seriellen und parallelen Schnittstellen über standardisierte Anschlüsse für Peripheriegeräte und verfügen über MIDI- und ROM Ports. Doch es ist mit diesen über drei Jahrzehnte alten Schnittstellen nur mit Mühen möglich, aktuelle Geräte am Atari zum Laufen zu bringen. Drucker, Scanner, Massenspeicher und andere Geräte verwenden heute überwiegend den "Universal Serial Bus", sei es in der ursprünglichen 1.1 Version oder den neueren 2.0- oder 3.1-Spezifikationen. Und dieser Port fehlt natürlich den Geräten.

USB Ports für Atari

Den Atari 16/32-Bit Modellen zu einem USB Port zu verhelfen, haben sich mehrere Projekte auf die Fahnen geschrieben. In gewisser Weise sind auch Floppyemulatoren wie die beliebte Low-Cost Lösung der chinesischen Firma GOTEK eine USB Implementierung für den Atari. Aufgrund der andersartigen Ausrichtung und fehlenden Universalität soll dieses Gerät hier nicht weiter Beachtung finden. Dies gilt auch für die verschiedenen Projekte, die den Anschluss von USB Mäusen und USB Tastaturen an den Atari ST im Focus haben. Auch für das CosmosEX Subsystem von Jookie bleibt außen vor – hier lassen sich USB Massenspeicher als emulierte Festplatten am ACSI Port einbinden.

Echte USB Adapter stellen lediglich die USB Schnittstelle selbst bereit. Sie sind universell für viele USB Geräte verwendbar – wenn passende Treiber bereitstehen!

Unicorn USB

Alan Hurrihane hat mit dem Unicorn USB Adapter für den ACSI- (DMA) Port eine einfach anzusteckende Lösung entwickelt. Der im länglichen Steckergehäuse daher kommende Adapter wird von außen auf einen ACSI Port aufgesteckt. Er bietet zwei USB Typ-A Buchsen. Der externe ACSI Port wird durchgeschleift, Peripheriegeräte bleiben also weiterhin nutzbar. Die für TOS und MiNT verfügbaren Treiber unterstützen Massenspeichergeräte (Festplatten, CDROM-Laufwerke, USB Sticks), USB Mäuse und USB Netzwerkadapter, sofern diese auf dem ASIX 88772 Chip basieren (z.B. DLink DUB-E100 Rev B.1). Der Adapter ist für 50,- £ beim Entwickler bestellbar.

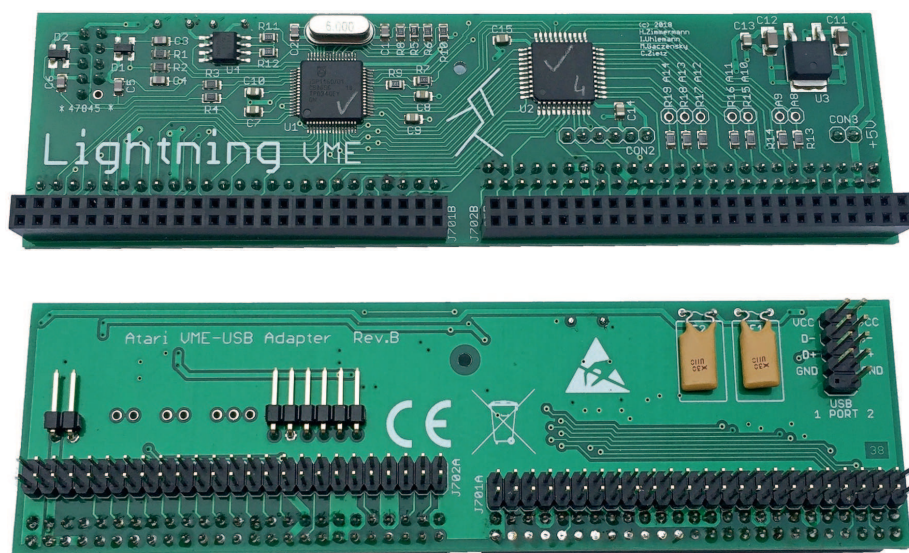
NetUSBee

Auch die NetUSBee von Entwickler Lyndon Amsdon liefert neben einer Ethernet- auch eine USB-Schnittstelle. Sie wird an den ROM-Port Atari angesteckt. Allerdings ist die Treiberunterstützung recht dürftig-

USB-Mäuse funktionieren, solange sie das PS/2 Protokoll unterstützen. Ein Treiber für USB-Sticks ist bisher nicht erschienen. Die Ethernet-Funktion wird durch Sting (TOS), MiNTNet (MiNT) und MagiCNet (MagiC) hingegen gut unterstützt. Prinzipbedingt ist besonders das Schreiben auf die Schnittstelle nicht sonderlich schnell. Die NetUSBee ist für 59,- € bei Lotharek's Lair bestellbar.

Lightning VME

Sowohl der Anschluss an den ACSI Port als auch die Lösung über den ROM Port missbraucht streng genommen eine eigentlich für andere Zwecke gedachte Schnittstelle. Diese Anschlussarten sind aus der Not heraus geboren, die aus dem Fehlen eines echten Erweiterungs-busses im Atari entsteht. Allerdings haben späte Atari-Modelle hier dazugelernt: Sowohl der Atari TT als auch der Atari MegaSTE verfügen mit dem VME Bus (Versa Module Eurocard Bus) über einen Slot für Erweiterungskarten. Der für Motorola 68000 Systeme von einem



Die Lightning VME Karte bringt USB Ports für Atari TT030 und MegaSTE. Hier ist die Karte von der Ober- und von der Unterseite zu sehen. Sie wird zwischen VME Board und Motherboard gesteckt.

Konsortium um die Unternehmen Motorola und Philips entworfene Bus verfügt über einen 16-Bit Datenbus und 24-Bit Adressbus. Beim Mega STE ist die Spezifikation VME-Bus Rev. C.1 implementiert. Der VME Bus steht bei beiden Systemen nicht im Rampenlicht – hauptsächlich findet er Anwendung für eine überschaubare Anzahl an Grafikkarten. Noch seltener sind Ethernetinterfaces oder Karten für Mess- und Regeltechnik.

Das Entwicklerteam der Thunder- und Stormerweiterungskarten (siehe Artikel im gleichen Heft) ist angetreten, dem VME Bus eine größere Daseinsberechtigung zu geben. Mit der VME Buskarte "Lightning VME" bringen die fleißigen Konstrukteure eine USB Schnittstellenkarte für den MegaSTE und den TT030 an den Start.

Die Karte hat zwei USB 1.1 Ports. Eine Erweiterung mit einem USB Hub ist möglich, sofern dieser das USB 1.1 Protokoll unterstützt. Aufgrund der Abwärtskompatibilität der USB Spezifikationen ist es aber auch möglich, USB 2.0 oder 3.0 Geräte mit der "Lightning VME" zu betreiben. Die Karte ist als Aufsteckplatine für die VME Backplane konzipiert und wird

zwischen Flachbandkabel und Platine aufgesteckt. So bleibt der VME Steckplatz weiterhin benutzbar.

Ein großes Thema bei der Entwicklung war die Interoperabilität der "Lightning VME" mit üblichen Grafikkarten. Erfolgreich getestet wurden unter anderem das Zusammenspiel mit einer Nova ET4000 (1024*768*256 Farben) im MegaSTE unter TOS 2.06, MiNT und MagiC. Allerdings muss der GAL auf der Nova getauscht werden. Die Nova beansprucht nämlich den gesamten VME Adressraum für sich und verhindert so die Verwendung anderer VME Karten. Christian Zietz hat im Atari-Home.DE Forum ein kleines Testprogramm veröffentlicht. Es prüft mögliche Adresskonflikte bei VME Bus Karten. Erste Ergebnisse lassen auf die problemlose Verwendung von TKR CrazyDots-Karten (mit HiColor-Modul und 15 Bit Farbtiefe) und der Matrix MatGraph TC 1208 hoffen. Auch eine Matrix TC1006 im Atari TT030 produziert keine Konflikte. Ohne Modifikationen funktioniert auch eine ECL Grafikkarte. Neben Grafikkarten wurde auch eine RIEBL Netzwerkkarte im TT030 erfolgreich getestet.

Treiber

Die Karte allein genügt natürlich noch nicht für eine erfolgreiche Nutzung von USB Geräten – hier bestimmen die verfügbaren Treiber maßgeblich, was funktioniert und was nicht. Die Karte läuft sowohl unter TOS als auch unter MiNT und MagiC. Der grundlegende MiNT-/ USB4TOS-USB-Stack wurde von Christian Zietz für die Verwendung der "Lightning VME" Karte modifiziert. Er unterstützt Massenspeicher wie USB Sticks, Festplatten, CDROM-Laufwerke, USB Mäuse und einige USB Tastaturen sind verwendbar. Aber auch ein DLink Ethernetadapter wird bereits erkannt. Erste Versuche mit einem USB Floppylaufwerk im März 2018 verliefen ebenfalls erfolgreich.

Die Übertragungsgeschwindigkeit wird entscheidend von der verwendeten CPU bestimmt. Die Hauptarbeit beim Datentransfer leistet der Treiber und der kann nur so schnell arbeiten, wie die CPU das erlaubt. Dennoch ist die erreichte Geschwindigkeit beeindruckend: Sie liegt bei Zugriffen auf einen USB Stick bei 320 kBit/s im MegaSTE und 600 kBit/s im TT030. Zum Vergleich: Die USB 2.0 Schnittstelle der Firebee bewegt sich im Test bei 920 kBit/s.

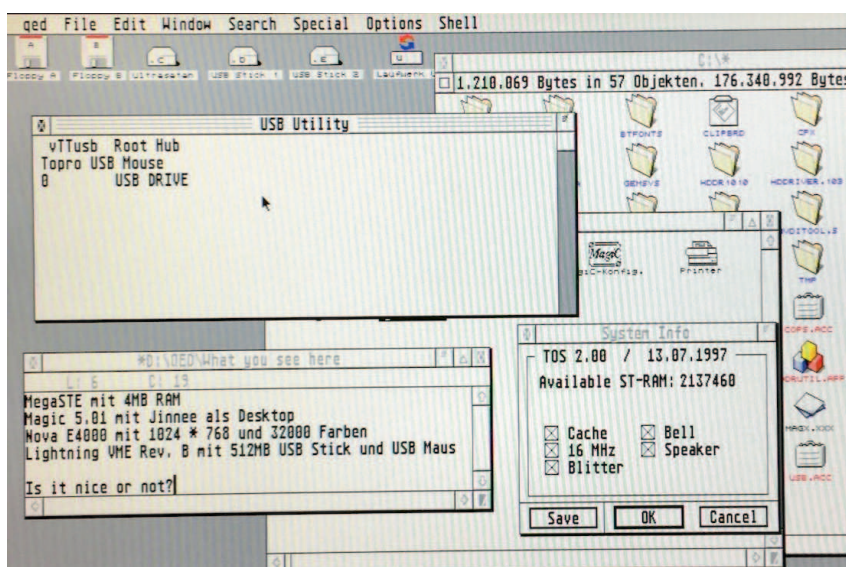
Die "Lightning VME" ist direkt bei den Entwicklern erhältlich. Der Preis liegt bei 80,- EUR. (gb)

Links

<http://www.atarikit.co.uk/unicorn.html>

<http://www.lotharek.pl/product.php?pid=73>

<https://forum.atari-home.de/index.php?topic=14000.0>



USB Stick und Maus am Atari MegaSTE unter MagiC

Die Thunder- Storm- und Lightning VME Entwickler im Gespräch

„Gutes zu verbessern, das ist unser Ziel“

Das LOAD Magazin hatte die Gelegenheit, mit den Entwicklern der Atari-Karten Thunder, Storm und LightningVME ein Interview zu führen.

LOAD: Das Thunderstorm-Team besteht aus vier aktiven Entwicklern und zwei Beta-Testern. Wie habt ihr euch zusammengefunden?

Christian: Ich bin erst seit der Lightning VME dabei. Ich wurde von den Thunder/Storm-Entwicklern (Holger, Ingo, Matthias) gefragt, ob ich bei der Arbeit an der Lightning VME mithelfen wollte. Konkret ging es darum, die Anpassung der Treiber vorzunehmen. Man musste also sowohl Kenntnisse in der Programmiersprache C als auch Verständnis von Hardware und deren Debugging haben. Ich hatte vorher schon kleinere eigene Soft- und Hardwareprojekte für den Atari ST realisiert und fand die Lightning VME eine spannende Herausforderung.

Holger: Auf einer vorläufigen Teilnehmerliste für den Retro Computer Treff Niedersachsen RCT#11 in Hannover Döhren Anfang 2016 (Anmerkung: eine Veranstaltung des VzEkC e.V) hatte sich Matthias angemeldet. Der Name war mir aus dem Forum geläufig, er war bei Atari-Hardware ziemlich aktiv. Da habe ich mir gesagt, dann gehe ich auch mal da hin. Das ist ja auch keine Weltreise für mich. Dort sind wir ins Gespräch gekommen, und der Rest hat sich ergeben.

Ingo: Matthias und ich kennen uns schon seit ein paar Jahren und haben schon viel zusammen erlebt. Nachdem sich Matthias und Holger in Hannover das erste Mal getroffen haben, berichtete er von dem Treffen und worüber gespro-

chen und gefachsimpelt worden war. Da mich Hardware und Hardware-design schon länger beschäftigen und ich auch schon einige Sachen für die Ataris aufgelegt habe, habe ich mich dem Team angeschlossen.

Matthias: Ich hatte mich mit einem späteren Betatester auf dem RCT#11 verabredet. Holger, den wir bis dahin nicht persönlich kannten, stieß dazu und entwickelte sich im Gespräch die Idee, eine hochinte-

und Storm. Um es einmal ganz deutlich zu sagen: ohne die beiden RCT damals wären wir nicht dort, wie wir jetzt stehen.

LOAD: Wie seit ihr auf die Idee gekommen, ein neues IDE Interface für den TT030 zu entwickeln? Es gibt doch bereits IDE Lösungen?

Holger: Die Anregung dazu kam von Frank Lukas, schon vor



Das erste Zusammentreffen zwischen Holger (2. von links) und Matthias (rechts) auf dem RCT#11

grierte Version der IDE Erweiterung zu verwirklichen. Holger hatte zu diesem Zeitpunkt bereits das Grundkonzept in diskreter Bauweise verwirklicht, wovon es aber nur eine Handvoll Karten gab. Ich konnte ihn überzeugen, dass das Interesse daran sicherlich deutlich höher sein wird, wenn dies publik gemacht würde. Glücklicherweise ließ sich Holger überreden und war bereit, sein Know-How zur Verfügung zu stellen, wenn er Unterstützung beim Testen und Aufbau bekäme. Aus dieser Idee heraus bildete sich das Team dann beim RCT #12, bei dem Ingo dazu stieß. Etwas später kam dann die Idee der Fast-RAM-Karte dazu und als beides spruchreif war, erfolgte die Namensgebung Thunder

einigen Jahren. Er sagte, es gäbe mittlerweile IDE-Interfaces für alle Ataris, nur der TT sei außen vor. Ginge das nicht? Jetzt sehen wir: Doch, es geht! Es hat nur etwas gedauert.

Matthias: Bis Anfang 2016 war mir nicht einmal ansatzweise bekannt, dass es eine IDE Lösung für den TT gibt. Umso erstaunter war ich, als ich von Holger davon hörte und war Feuer und Flamme. Ich habe viel mit SCSI Geräten am Atari probiert, aber diese zu beschaffen, wird immer schwieriger. Bei IDE Geräten sieht das zum Glück noch anders aus und auch der Austausch mit anderen Systemen ist so wesentlich einfacher. Ein weiterer wichtiger Grund war für

mich: Ein leiser Rechner, weniger Stromverbrauch sowie Platz unter der dann ja leeren "Brotdose".

LOAD: Was waren die besonderen Knackpunkte bei der Entwicklung der "Thunder"?

Holger: Wie konnte man die im TT anschließen, ohne andere Erweiterungen zu behindern? Die Lösung mit einem VG-Steckverbinder mit langen Pins war schnell gefunden, aber Kontaktprobleme mit den ersten Mustern trieben uns zur Verzweiflung. Gerettet haben uns schließlich vergoldete Steckverbinder. Und es gab die unvermeidlichen Überraschungen mit den verschiedenen Mainboard-Revisionen. So hat uns einmal ein unsauberes /AS-Signal aufgehalten. Das hat Atari wohl auch selbst bemerkt: In späteren Revisionen ist dieses Signal besser terminiert.

Ingo: Aus meiner Sicht war es die Anpassung des TOS, damit es von IDE Booten kann. Das wird von Tos 3.06 im TT nicht unterstützt, anders als bei TOS 2.06 im MegaSTE. Gerade hier hatten wir größere Schwierigkeiten, beispielsweise nachdem MiNT hochgefahren war: Wenn dann ein Reset ausgeführt wurde, konnte nicht mehr von IDE gebootet werden. Auch die Performanceoptimierung war eines der Dinge, die wir sehr hoch priorisiert haben. Von der anfänglichen Geschwindigkeit von 3,5 MBit/s sind wir bei 5,8-6 MBit/s gelandet.

LOAD: Die "Thunder" erwartet Parallel-ATA Devices, die mittlerweile so gut wie ausgestorben sind. Wieso verwendet die "Thunder" keine SATA Schnittstelle?

Holger: Die Karte sollte kompatibel zu den vorhandenen Interfaces sein, und zwar zu allen bekannten: dem Falcon als Atari-Standard, denen von ppera mit "verdrehen" Datenbus-Leitungen und dem Smart-Swap, wie er von HDD-Driver unterstützt wird. Für kleines Geld gibt es außerdem Adapter von P-ATA auf S-ATA,

CF-Karten oder SD-Karten- das sollte reichen.

Matthias: Und es war durchaus auch eine Kostenfrage. Aber auch angesichts der Handanfertigung wurde Wert auf eine möglichst einfache Umsetzung gelegt. So ist es dann ja auch gelungen, alles auf nur einen Chip zu packen. Für eine SATA Schnittstelle wäre mehr erforderlich gewesen.

LOAD: Habt ihr schon einmal an eine "Thunder" Variante für Atari 16-Bit Systeme nachgedacht?

Holger: Nein. Ich denke, da gibt es schon genügend Lösungen. Uns reizt mehr, zu entwickeln, was es noch nicht gibt oder wo noch deutliches Verbesserungspotenzial besteht.

LOAD: Kommen wir zur "Storm". Ihr betont, dass es sich nicht um einen Magnum TT- Nachbau handelt. Wo liegen die Unterschiede?

Holger: Die Storm basiert technisch auf der FRAK, der Fast-RAM-Karte zur PAK68/3. So unterstützt die Magnum z.B. keinen Burst-Modus, die Storm hingegen wahlweise "Fast-Page-Mode" (FPM) oder "Extended Data Out" (EDO).

Ingo: Die Magnum ist eine gute Karte, aber wir haben uns zum Ziel gesetzt, es mit der Storm besser als bei allen bereits existierenden Karten zu machen. Dafür waren viele Diskussionen notwendig! So sah das ursprüngliche Layout der Storm eine automatische Erkennung der Speichermodulgrößen vor. Aber die PS/2 Module sind seitens der Hersteller oft nicht korrekt codiert, daher gab es zu viele Probleme. Aus diesem Grund haben wir uns für eine Umsetzung per Jumpersetting entschieden.

LOAD: Wie vertragen sich "Thunder" und "Storm" mit übertakteten Rechnern?

Ingo: Thunder und auch Storm laufen einwandfrei in einem mit 20Mhz getakteten TT (Bus 20Mhz, CPU 40Mhz). Der Performancegewinn liegt bei rund 24%. So läuft in meinem TT, der mit 20/40Mhz getaktet ist, die Storm rund 65%

schneller als eine originale Atari Fast-RAM-Karte mit 16/32mhz.

LOAD: Mit der "Lightning VME" gewinnt der VME Bus des MegaSTE und des TT030 deutlich an Bedeutung. Was hat euch bewogen, diese Schnittstelle auszuwählen und nicht beispielsweise eine weitere Lösung für den ROM Port zu bauen?

Holger: Wir wollten den maximalen Speed aus dem gegebenen Konzept herausholen, und da ist der ROM Port nicht ideal. Insbesondere gilt das für Schreibzugriffe, die dort nur mit Tricks möglich sind. Aktuelle ICs hätten wir auch gerne genommen, aber dazu müsste man dann einen vollständig neuen Treiber programmieren, und da will irgendwie niemand so richtig dran. Schließlich ist natürlich eine interne Lösung viel schicker und der ROM-Port bleibt frei für andere Dinge.

Ingo: Angefangen hat es damit, das ich eine NetUSBee und einen CPLD als Adressdecoder direkt mit dem VME Bus verkabelt habe und den bereits existierenden Treiber von der EtherNAT (Falcon CT60 Erweiterung) angepasst habe. Nach ersten Tests konnte ich mit dem USB Chip kommunizieren und kleine Datenpakete austauschen. Also haben wir uns hingesetzt und eine Prototypen Platine gefertigt, welche auch schnell zum Einsatz kam. Da dies sehr gut funktionierte und wir durch Optimierungen der Firmware und des Treibers recht gute Ergebnisse erzielten, stand der ROM-Port gar nicht mehr zur Debatte.

Matthias: Hier ist es wie mit der Thunder und der Storm. Es sollte eine möglichst einfach zu installierende, interne Lösung her. Das ist uns vortrefflich gelungen. Beide Rechner können um zwei USB 1.1 Port erweitert werden, ohne dass irgend eine der vorhandenen Schnittstellen dafür belegt

wird. Ich finde die Lösung immer noch genial, denn so wird der Atari um eine weitere, gängige Schnittstelle erweitert. Und das Ganze passt auch ins originale Gehäuse.

LOAD: *Wie viel Entwicklungsarbeit steckt in den Anpassungen der Treiber für die USB Schnittstelle? Welche Treiber und Softwarekomponenten habt ihr angepasst oder neu entwickelt?*

Christian: Wir konnten auf dem existierenden USB-Stack von FreeMiNT aufsetzen, der teilweise auch für Plain TOS portiert wurde. Das ist großes Glück, denn hinter den Kulissen ist USB ein unheimlich komplexes Protokoll. Bei USB muss schon sehr viel passieren, damit ein angestecktes Gerät überhaupt erkannt wird, geschweige denn danach auch etwas Sinnvolles tut. Aus dem USB-Stack konnten wir die Gerätetreiber für Mäuse, USB-Sticks und bestimmte USB-Ethernet-Adapter als Grundlage übernehmen. Allerdings hat sich herausgestellt, dass diese Treiber noch einiges Optimierungspotential haben. Wir haben auch daran Änderungen vorgenommen, um die Performance dieser Geräte an der Lightning VME zu erhöhen. Für die Lightning VME selbst setzen wir auf denselben USB-Chip wie die NetUSBee. Auch hier waren deutliche Verbesserungen am Quelltext des Treibers nötig, sowohl hinsichtlich der Leistungsfähigkeit als auch der Lauffähigkeit unter Plain TOS. Dafür kann ich nun sagen, dass wir mit der Lightning VME nahezu das Maximum an Geschwindigkeit herausholen, die dieser Chip zu bieten hat.

Holger: Mein Beitrag ist da relativ gering- zum einen war es der Vorschlag, den Datenbus im Vergleich zur NetUSBee "verdreh" anzuschließen, zum zweiten eine Assemblerroutine zum "Datenschaufeln" zu programmieren. Beides soll den größtmöglichen Speed herauszukitzeln. Allerdings war der Effekt etwas geringer als

erwartet, Christian konnte da in der Software ganz andere Bremsen lösen. Jetzt erweist sich tatsächlich USB 1.1 als Flaschenhals.

Matthias: Der Beitrag von Ingo und mir lag in mehreren Dutzend Tests der Karte im TT030 und MegaSTE unter verschiedenen Betriebssystemen und Varianten. Später dann testeten wir die inzwischen lauffähigen Kombinationen zwischen "Lightning VME" und den Rechnern mit diversen Grafikkarten für den VME Bus.

LOAD: *Ihr habt in den letzten 1½*



Die "Thunder" Karte eingebaut im Atari TT030

Jahren mit den Thunder-, Storm- und Lightning-Karten gleich drei komplette Neuentwicklungen in die Atariwelt eingebracht. Wie schafft ihr das so schnell? Wie viel Zeit ist in die Entwicklung geflossen?

Christian: Wie meine Mitstreiter entwickle auch ich für die Lightning VME rein in meiner Freizeit. Ich bin jetzt seit August 2017 dabei, je nach freier Zeit mal mehr und mal weniger stark involviert. Ich habe die Stunden nie zusammengezählt, aber in besonders intensiven Phasen wie vor der ersten öffentlichen Demo der Lightning VME auf dem "Oberfränkischen Atari-Meeting" habe ich viele Abende am Stück damit verbracht.

Holger: Die Zeit habe ich nicht gezählt. Von Vorteil ist, dass Entwicklung, Test und Fertigung auf mehrere Schultern verteilt sind. Das geht dann nicht nur schneller, sondern hilft einem auch über Phasen hinweg, wenn nichts so richtig laufen will.

Ingo: Da wir alle Familie haben und einem Job nachgehen, ist es nicht immer einfach, alles unter einen Hut zu bekommen, oft sind es hier mal eine Stunde da mal zwei Stunden, aber generell haben wir die Stunden, die an Entwicklung rein geflossen sind, nicht gezählt. Man muss auch noch bedenken, dass auch Aufwand für Erlernen von Techniken oder Wissen aufgebracht werden musste. So haben mich diese Projekte näher an die Thematik GAL/VHDL gebracht.

Matthias: Die Anfertigung der Hardware wird von mir in der Freizeit vorgenommen. Diese ist, neben Beruf und Familie, durchaus knapp bemessen. Aber es ist immer wieder schön, wenn ein Plan gelingt und man das Ergebnis sieht. Meist ist es übrigens Holger, der bereits das nächste Ass im Ärmel hat. Wir dürfen da alle gespannt sein.

LOAD: *Wie sind eure Entwicklungen in der Szene aufgenommen worden?*

Ingo: Das Feedback, was wir erhalten haben, war durchweg positiv. Natürlich gab es auch Kritiken, wobei einige davon auch als Verbesserungsvorschläge für eventuell zukünftige Neuauflagen genutzt werden können.

Matthias: Das stimmt. Das Feedback war und ist recht gut. Andernfalls würden wir wahrscheinlich auch kaum weitermachen. Eine Vorschläge von Usern sind tatsächlich in späteren Revisionen aufgenommen worden.

LOAD: *Wie groß schätzt ihr den Markt für diese Entwicklungen weltweit ein?*

Ingo: Wenn man sich die Gruppen in den sozialen Medien anschaut, dann ist der Markt nicht so groß wie für den ST oder Falcon, aber für ein reines Hobbyprojekt schon ausreichend.

Matthias: Erstaunlich finde ich, dass gut die Hälfte der Nachfragen aus aller Welt herein kommt. So befinden sich Thunderstorm-Karten inzwischen in nahezu jedem Land in Europa, von Spanien bis Finnland, Großbritannien bis Griechenland. Einige sind auch in die USA gegangen, auch Singapur und Australien sind dabei. Ich vermute, dass es bei der Lightning sogar noch eine größere Nachfrage gibt.

LOAD: *Wie ist es um die Verfügbarkeit der Karten bestellt? Habt ihr erwogen, größere Chargen als Auftragsfertigungen herstellen zu lassen?*

Matthias: Aufgrund des besonderen Designs von Thunder und Storm wird man um eine Handfertigung nicht herum kommen. Diese stellt inzwischen kein Problem dar, denn die Teile und Platinen sind gut beschaffbar. Es kostet nur Zeit. Zudem erfolgt ein Großteil der Fertigung im Reflow-Verfahren, wozu ich mir extra einen passenden Ofen modifiziert habe. Andererseits ist der Markt leider nicht so groß, dass sich eine industrielle Herstellung lohnen würde. Diese würde die Kosten deutlich ansteigen lassen. Es ist und bleibt eben ein Hobbyprojekt. So werden Anfragen gesammelt und quasi im Dutzend abgearbeitet.

LOAD: *Was habt ihr für die Zukunft in der Planung?*

Holger: Wir fragen uns: Was gibt es noch nicht? Wo könnte man noch mehr Speed holen? Was könnte sonst noch verbessert werden? Da gibt es schon Ideen im Umfeld der CPU und der Videodarstellung.

Ingo: Es gibt viele Ideen, und und es wurden auch bereits zu

einigen Machbarkeitstests angestellt. Aber da möchte ich noch nicht so viel verraten.

LOAD: Sagt doch bitte zum Schluss noch ein paar Worte über euch und eure Affinität zu Atari-Rechnern!

Christian: Ein gebrauchter Atari 1040STF war einst mein erster eigener Rechner; mein erstes größeres Hardwareprojekt damit war dessen Aufrüstung auf 4 MB RAM in den 1990er Jahren. Nachdem der Atari aus Platzgründen lange Zeit sicher verstaubt aufbewahrt war, hatte ich vor ca. 2,5 Jahren endlich wieder die Möglichkeit ihn bei mir aufzubauen. Ich habe relativ schnell wieder den Spaß entdeckt, daran zu basteln und dafür zu entwickeln und habe diverse kleinere Projekte auch im Internet veröffentlicht, wo sie auf Resonanz gestoßen sind. Abseits von der Atari-Welt bin ich als Entwickler für Fahrerassistenzsysteme bei einem Automobilzulieferer beschäftigt. Interessanterweise arbeite ich dort auch an der Schnittstelle zwischen Hardware und Low-Level-Software; Fähigkeiten, die mir auch bei der Lightning-VME-Entwicklung nützlich sind.

Holger: Mein erster Computer war ein Sinclair ZX81, für den ich schon damals etliche HW-Erweiterungen gebastelt hatte. Später, so um 1987 habe ich mir einen gebrauchten 520ST gekauft, 1MB RAM, externes Doppel-Floppy-Laufwerk, SM124. Und es hat nicht lange gedauert, bis ich auch dort anfang, ihn zu erweitern. Als Lohn für die Wiederbelebung eines ST, der bei einer missglückten RAM-Aufrüstung verstorben war, bekam ich von einem Motorola-Mitarbeiter einige 68020er geschenkt. Das war dann der Startschuss zur Entwicklung der PAK68/3. Aber das ist eine andere Geschichte.

Ingo: Mein erster Computer war ein Atari 130XE, den mein Vater gekauft hat. Damals war ein Computer und dann dazu noch ein "West" Computer in der ehemaligen DDR (1985) etwas besonderes und es gab nur ganz wenige. Mein erstes Pro-

gramm habe ich mit 8 Jahren geschrieben und dazu die Hardware gelötet. Ich nutzte dazu den Joystick-Port und schloss da 8 LED's an, die ich mit einem Basicprogramm zu einem Lauflicht blinken lies. Seit dem hat mich das Thema Atari nur zeitweise losgelassen. Gegen 1993 rüstete ich damals meinen Mega ST auf, zu den Aufrüstungen gehörten 4 MByte RAM, TOS 2.06, SCSI Festplatten über einen AdScsi Adapter und später dann noch eine ET4000 Grafikkarte über ein Selbstbauprojekt. Dieser MegaST hat leider einen Blitzeinschlag in die Stromleitungen nicht überlebt.

Matthias: Mein Computererstkontakt war damals Ende der 1980er Jahre im Ferienlager mit einem KC85, auf dem ein Pacman-artiges "Hase und Wolf" Spiel lief - einfach cool! Dank meiner Eltern bin ich unmittelbar nach der Wende zu meinem ersten Computer gekommen, einem Atari 1040STE. Ich kam damals auf die Penne, ich sollte oder wollte einen Computer haben. Meine Eltern legten mir dazu einen Otto Katalog vor. Es hieß: C64, Amiga 500 oder Atari ST. Meine Wahl habe ich nie bereut. Den 1040STE habe ich im Laufe der Zeit erweitert, auch um eine interne IDE Schnittstelle. Ich besitze den nach wie vor lauffähigen Rechner übrigens noch heute. Über kleine Probleme an einem Falcon ist der Kontakt zu Ingo schon vor inzwischen 12 Jahren entstanden. Beruflich habe ich mit Computern nur insoweit zu tun, als sie mein tägliches, leider unverzichtbares Schreib- und Kommunikationsmittel sind. Anders als die 3 Mitstreiter habe ich beruflich nichts mit Hard- oder Softwareentwicklung zu tun. (gb)

Das Interview wurde per E-Mail durchgeführt. Die Fragen für die LOAD stellte Georg Basse.

Ein PC Board für den Amiga 500

Der Parasit in der Trapdoor

Die Amiga-Serie von Commodore besteht aus Rechnern mit bahnbrechenden Eigenschaften. Sie war Mitte der 1980er Jahre ihrer Zeit weit voraus. Dies war aber auch die Zeit, in der sich der IBM Personal Computer am Markt etablierte. Und eines sind die Amiga-Rechner nicht: IBM-kompatibel! Diese Eigenschaft lässt sich bei vielen Amigas aber einfach nachrüsten.

Für den Amiga 1000 gibt es das Sidecar A1060 von Commodore. Für die BigBox-Amigas, also den A2000, A3000(T) und A4000(T) existieren die Bridgeboards von Commodore und Vortex. Sie sind eine wunderbare Lösung, um seinem Amiga ein zweites Standbein zu verschaffen und Softwarekompatibilität zur PC-Seite herzustellen. Für die meistverkaufte Freundin aus der Amiga-Serie, den A500, gab es vom Hersteller selbst allerdings keine Lösung. In diese Lücke sprangen andere Anbieter.

Warum sich Commodore dieses Geschäft entgehen ließ, ist nicht bekannt. Mit der niederländischen Firma Kolff Computer Supplies, kurz KCS, wurde diese Lücke sehr erfolgreich geschlossen. KCS hat eine Art Mehrzweckwaffe für den A500 entwickelt. Diese Lösung stellt kein Bridgeboard dar, sie schlägt keine Brücke zwischen der Zorro-Welt des Amigas auf der einen und der ISA-Welt des PCs auf der anderen Seite. Vielmehr wird dem A500 ein kleiner Parasit in seinen Trapdoor eingepflanzt, der bei Bedarf die Herrschaft über seinen Wirt übernimmt und dessen Ressourcen verwendet.

Dieses KCS Power PC Board, das nicht mit einer PowerPC Prozes-



sorkarte für den Amiga verwechselt werden darf, verdrängt somit die Speichererweiterung aus der Trapdoor. Und genau dort zeigt die Karte ihren Mehrwert: Die Power PC Boards stellen auch eine entsprechende Speichererweiterung für den Wirts-Amiga bereit und verhalten sich auf den ersten Blick auch genau so.

Original verpackt von KCS

Die Originalverpackung der unterschiedlichen KCS-Board-Versionen unterscheidet sich kaum. Hier weichen nur die Abbildung des Boards auf der Verpackung voneinander ab und es findet sich ein dezenter Hin-

weis auf die tatsächlich enthaltene Version. In unserem Beispiel bezieht sich der Hinweis auf die Turbo-Version auf die beiliegende Software in der Version 4.5, die auch 68020 und 68030 CPUs im Amiga unterstützt. Dieser Version lag im Übrigen auch noch eine MS-DOS Lizenz bei, wie man unschwer am Etikett erkennen kann. Je nach Ausstattung wurde sogar eine vollwertige MS-DOS 4.01 Lizenz beigelegt.

Als Software lag bei Auslieferung die entsprechende KCS-Software für den Amiga als auch für den PC-Teil bei. KCS hat zu Beginn sogar eigene Shutter verwendet,

bis später Disketten von der Stange benutzt wurden. Zuletzt wurde auch die Diskette mit den MS-DOS-Tools eingespart. Später wanderten die MS-DOS-Disketten in die OVP des KCS Power PC Boards und oft genug war keine MS-DOS Lizenz dabei – das war wohl billiger für den Käufer. Da die einzelnen Versionen des Boards sich nicht ihrer Einstellung unterscheiden und am Board selbst nahezu keine Einstellungen vorzunehmen sind, bezieht sich das Handbuch über weite Strecken immer auf die mitgelieferte Software-Version.

Technik der KCS Karten

Nachdem wir uns das Drumherum angesehen haben, kommen wir nun zu den technischen Details des Power PC Boards. Da ist zunächst der Prozessor. Auf allen Boards arbeitet eine NEC V30 CPU, früher mit 8 MHz und später mit 10 MHz, also eine vollwertige 8086-kompatible CPU. Die Verwendung einer FPU ist nicht vorgesehen. Die eigentliche Geschwindigkeit des Prozessors hängt interessanterweise von der eingesetzten KCS-Software ab. Aber mit einem System Index (SI) Vergleichsfaktor (gemessen mit Norton SI 4.5) zwischen 3,7 und 4,8 braucht sich das KCS Power PC Board nicht hinter den XT-Brückenkarten von Commodore verstecken. Diese liegen zwischen 1,0 und 1,8, werden also nicht nur eingeholt, sondern um Längen überholt. Selbst den Vergleich mit 286er Emulatoren wie die Vortex ATOnce Classic oder A2286 oder braucht das KCS-Board nicht fürchten. Eine ATOnce Classic schafft einen Vergleichsfaktor von 4,4 (Norton SI 4.5) und eine A2286 kommt auf 7,7.

Das KCS Power PC Board hat kein eigenes BIOS PROM. Das BIOS wird durch die Systemsoftware an die entsprechende Stelle im Speicher des Boards geschrieben. Somit ist die BIOS-Version auch von der verwendeten Systemsoftware abhängig.

Es befindet sich 1 MB Arbeitsspeicher auf der Steckkarte, der je nach Basissystem im Amiga-Modus leicht unterschiedlich verwendet wird. Wird der PC-Teil aktiviert, dann gilt für alle Versionen:

- _____ 704 kB freies RAM im MGA-/CGA-Modus
- _____ 640 kB freies RAM im EGA-/VGA-Modus
- _____ 200 kB Extra-Speicher für eine resetfeste RAM-Disk unter MS-DOS

Im Gegensatz zu anderen Speichererweiterungen des A500 lässt sich das KCS-Board im Originalzustand nicht abschalten. Es gibt aber auf der Platine insgesamt vier Anschlusslöcher, die nicht verwendet werden. An die beiden Äußeren (die beiden mit dem Transistor in der Nachbarschaft) lässt sich mit einem passenden Stecker ein Ein-/Ausschalter montieren. Somit muss bei alter Software das Board nicht ausgebaut werden, sollte alte Software Kompatibilitätsproblemen zeigen.

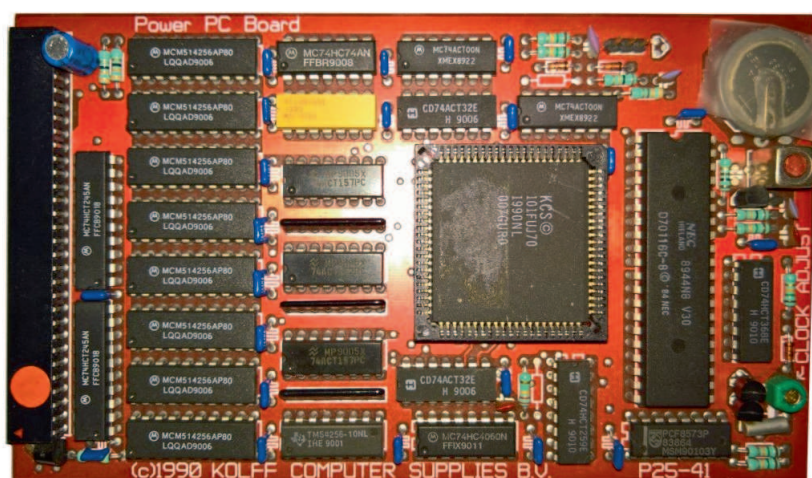
Kein Multitasking

Wie bereits erwähnt, kapert der kleine Parasit bei Aktivierung dem Amiga vollständig. Es ist kein Multitasking mit der Amiga-Seite möglich. Das KCS Power PC Board übernimmt die Herrschaft über die Ressourcen des Amiga wie Maus und Tastatur, Schnittstellen, Laufwerke und RAM. Für die PC-Um-

gebung werden eine Soundblaster- oder Adlib-Karte durch den Amiga emuliert und je nach verwendeter KCS-Software ein Grafikstandard wie MDA, CGA, EGA, VGA oder MCGA bereitgestellt. Viele Festplattencontroller des Amiga werden unterstützt, aber bei weitem nicht alle. So sind folgende Festplattencontroller bzw. ROM-Versionen nicht nutzbar: SCSI-Controller von Commodore oder GVP mit GURU-ROM (omniscsi.device), AlfaPower Plus (SIMM-Version) Protar A500HD und ACA500/ACA500 Plus. Aber selbst wenn man einen unterstützten Controller in seinem Amiga verbaut hat, ist das KCS-Board etwas zickig. Große Festplatten mag das Board der Erfahrung nach gar nicht gerne, selbst mit 256 MB Platten hat es oft nicht funktioniert. Mit diversen DOMs, Festplatten ab 1 GB oder auch CF-Karten mit 256 MB oder mehr war es im Test nicht möglich, eine mit FDISK angelegte MS-DOS-Partition auf den vorgenannten Medien zu formatieren.

Unterschiedliche Hardware-Versionen

Bei der Version des KCS Power PC Boards für den normalen A500 werden 512 kB des Power PC Boards als SlowRAM eingebunden, bei entsprechendem Umbau des A500-Boards auch als zusätzlicher ChipRAM. Die freien 512 kB des KCS-Boards lassen



sich als RAM-Disk verwenden. Wie viele andere Trapdoor-Speichererweiterungen auch, bringt diese Version eine Echtzeituhr in den Amiga. Ein KCS Power PC Board für den A500 läuft jedoch nicht in einem A500+. Dieser startet mit eingebautem Board nicht, der Bildschirm ist grün oder gelb und die Power-LED blinkt. Das gleiche Verhalten zeigt auch ein auf 2 MB ChipRAM umgebaute A500 Rev. 8A.1, ein nicht veränderter A500 dieser Revision funktioniert anstandslos.

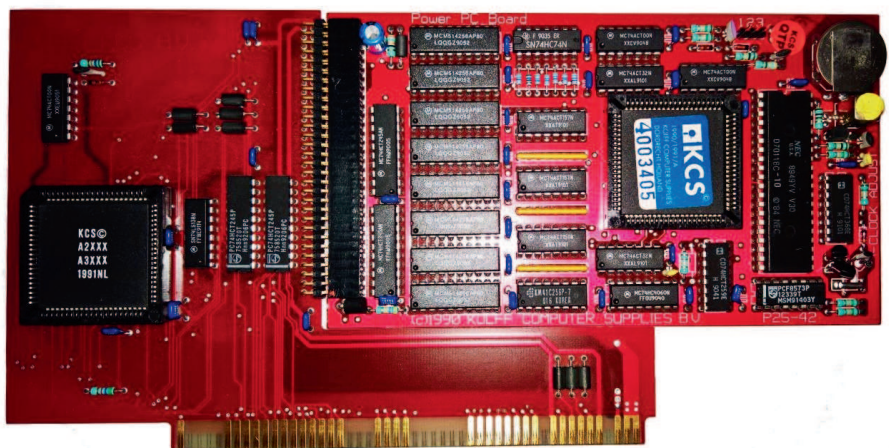
KCS Power PC Board für A500 und A500+

Es sind zwei Board-Revisionen für den ursprünglichen Amiga A500 in den Handel gelangt. Die Revision "v1" (PCB-Beschriftung P25-41) verwendet durchgehend einen NEC V30 mit 8 MHz. Allerdings sind in der "v2" (PCB-Beschriftung P25-42) nicht nur die 10 MHz-Variante dieser CPU verbaut worden, wie öfters behauptet wird. Die frühen Exemplare dieser Revision verwenden ebenfalls die 8 MHz-Variante. Es existiert sogar eine Übergangsversion der v2, bei der das PCB auf der Vorderseite mit P25-41 beschriftet, auf der Rückseite aber eindeutig P25-42 zu erkennen ist. Die Taktangabe auf der CPU ist ohnehin unwichtig, denn die Taktung der V30 hängt von der verwendeten Software ab. Die 4.5er Software taktet alle Boards gleichermassen mit 10,7 MHz!

Im Zusammenhang mit den Revisionen der A500-Version ist auch oft zu lesen, dass die frühe P25-41 keine Festplatten unterstützen würde. Das stimmt jedoch nicht: Die Festplattenunterstützung hängt einzig und alleine von der verwendeten KCS-Systemsoftware ab. Es ist kein Problem, mit der ersten Board-Revision und der Software v4.5 z. B. eine Partition auf einem SupraDrive 500XP als

Festplatte einzurichten.

Eine weitere Version des KCS Boards ist das KCS Power PC Board Plus. Dieses ist für den Amiga 500+ gedacht und der komplette Speicher des Boards (1 MB) wird als zusätzliches ChipRAM eingebunden. Somit hat der A500+ dann ganze 2 MB ChipRAM zur Verfügung. Da der Amiga selbst eine RTC onboard mitbringt, ist sie auf dem KCS-Board auch nicht vorhanden. Das KCS Power PC Plus ist deutlich seltener anzutreffen, als die normale Variante. Und Vorsicht, ein KCS Power PC Board Plus für den A500+ läuft nicht in einem A500. Es wird zwar im A500 eine 512 kB Speichererweiterung erkannt, der PC-Teil jedoch nicht. Leider funktioniert das Plus auch nicht in einem auf 2 MB ChipRAM umgebauten A500 Rev. 8A.1, mehr als einen grünen Bildschirm und einem hektischen Blinken der Power-LED wird man nicht erkennen.



KCS PC Power Board für den Zorro II mit P25-42 Board und Zorro-Adapterplatine

KCS Power PC Board für den Zorro II

Die Lösung für die BigBox-Amigas ist technisch durch Adapterplatine gelöst, an die das KCS-Board angesteckt wird. Von dieser Adapterplatine existieren zumindest die Revisionen 1.1 und 1.2. Die frühere 1.1 hat einen TTL IC weniger und auch insgesamt weniger diskrete Bauteile verbaut. Was diese Änderungen bewirken sollten, ist schwer nachvollziehbar. Möglicherweise wurde das Timing-Verhalten in eini-

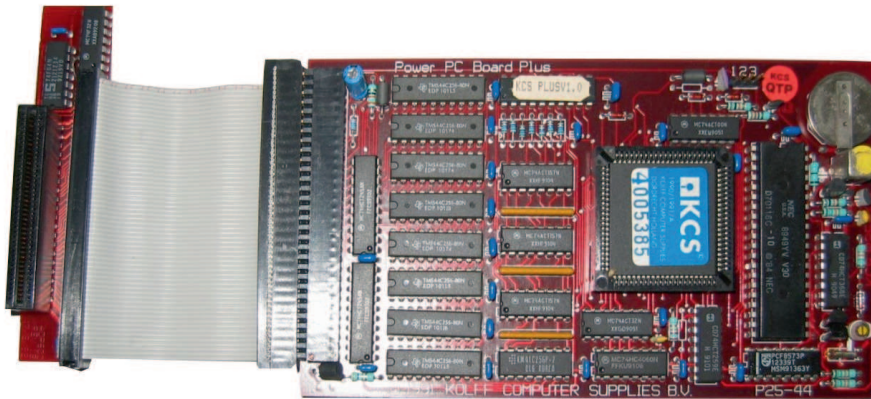
gen Zorro-Amigas positiv beeinflusst. Die Geschwindigkeit bleibt gleich, nur ist es nicht möglich, ISA-Steckkarten wie z.B. Grafikkarten oder Festplattenkontrollern zu verwenden. Es fehlt erkennbar die Verbindung vom Zorro-Bus des Amiga zum ISA-Bus eines PCs. Die Karten sind wie bereits eingangs erwähnt keine Bridgeboards.

Bis einschließlich der Version 3.5 der KCS-Software kann mit dem Programm KCSCONFIGMEM der Speicher des KCS Power PC Boards als FastRAM genutzt werden, sofern noch Platz innerhalb der 8 MB im Zorro II Bereich frei ist. Andernfalls kann der Speicher des Boards nicht verwendet werden. Ab der Version 4.5 ergab sich hierbei eine Änderung. Ist der Zorro II Bereich bereits mit 8 MB durch Speicherkarten gefüllt, so kann das Programm KCSCONFIGMEM noch 512 kB als Extra-

Speicher einbinden. Die Uhr auf dem KCS Board kann nicht verwendet werden, da die großen Amigas bereits selbst über eine entsprechende Uhr verfügen.

Es werden keine Turbokarten mit 68040 oder 68060 CPU unterstützt. Nur die Software-Versionen ab 5.0 bieten eine Startdatei A4000_40, wobei diese ein KCS Dual High Density Laufwerk zwingend voraussetzen.

KCS Power PC Board für den



KCS PC Power Board für den Amiga 600. Links das Anschluss-board für den Expansionslot, rechts die Karte (P25-44)

A600

Für den beengten Einsatzort in der A600 Trapdoor ging KCS einen ähnlichen Weg wie für die großen Amigas. Mit Hilfe einer Adapterlösung lässt sich das KCS Board, das wegen seiner Größe außerhalb in einer Kunststoffbox untergebracht ist, als Speichererweiterung für den A600 anschließen. Somit hat der A600 dann 2 MB ChipRAM zur Verfügung. Allerdings hat der kleinste Amiga keine Echtzeituhr. Aus diesem Grund hat KCS die Revision P25-44 (Plus-Variante) mit einer solchen versehen. Der Adapter lässt sich ohne Zerlegen des A600 nur mit etwas "Nachdruck" am Anschluss aufstecken, denn der Platz oben in Richtung der Tastatur ist durch die Gestaltung des Adapters nahezu vollständig ausgenutzt. Das Board funktioniert auch mit Turbokarten im A600.

Die Software

Das Board ist von seiner technischen Umsetzung bereits am Anfang extrem durchdacht und ausgereift – das ist bemerkenswert. Alle im Laufe der Zeit durch neue KCS-Systemsoftware hinzugekommenen Möglichkeiten wie Unterstützung von vielen Festplattencontrollern, EGA und VGA-Modi für die Grafikausgabe und Adlib- bzw. Soundblasteremulation für den guten Ton, wurden rein in der Steuerungssoftware für das Board implementiert. Das verdient

großen Respekt. Die nächsten Seiten stellen die wichtigsten Softwareversionen vor. Es lässt sich erkennen, wie das KCS Power PC Board über die Jahre an Features gewonnen hat.

Fazit

Das KCS Power PC Board macht den Amiga 500, aber auch die Big-Box-Modelle und den A600 weitgehend PC-kompatibel. Dabei muss sich die Geschwindigkeit nicht hinter anderen Lösungen für den Amiga und auch nicht vor echten IBM PC-Systemen aus der gleichen Zeit verstecken. Fehlt der Lösung auch die Bridgeboard-Funktion und erlaubt sie daher nicht den Einsatz von ISA-Zusatzkarten im Amiga, so ist sie doch eine vielseitige Erweiterung.

Es lohnt sich also, bei entsprechenden Angeboten zuzugreifen und seinem Amiga neue Welten zu eröffnen. (bg)

Links

<http://amiga.resource.cx/exp-de/powerpc>

Über den Autor

Herwig Solf ist ein computer-begeisterter Realschullehrer aus Niederbayern und seit November 2013 Mitglied im VzEkC e.V. Seine Leidenschaft gilt den PCs als Parasiten in anderen Wirtssystemen, also den Hardware-PC-Emulatoren in Amiga- und Atari-Computern.



Karte Emulation	Farbenzahl	Laufwerk	-
Interlace	CGA Farben	Video	English
-----	MGA Farben	Klang	Deutsch
Buchstabe hoehe		Drucker	Français
CHAR Blinkgeschw .		Maus	Sprache
CURSOR Blinkgeschw. 1		RS-232	Einlesen
CURSOR Blinkgeschw. 2		Joystick	-
		Tastatur	Ende

Version 1.0

Die frühen Versionen der Systemsoftware laufen nur unter Kickstart 1.2 und 1.3 und es finden sich noch einige Bugs. Die Version 1.0 unterstützt keine Festplatten. Unterstützte Grafikmodi sind MGA (Monochrome Graphics Adapter) mit 720 x 348 Bildpunkten in 2 Farben und CGA (Color Graphics Adapter) mit 640 x 200 in 2 Farben oder 320 x 200 in 4 Farben jeweils aus einer Palette von 16 Farben.

Version 1.20

Das Scrolling ist bei den frühen 1.X und 2.X Versionen der Software im Textmodus auf einem Testamiga invertiert, es scrollt also von unten nach oben. In die PC-Preferences dieser frühen Versionen kommt man mit gedrückter linker Maustaste beim Booten von der KCS Systemdiskette. Es gibt noch keinen Turbo-Modus und das Board ist von der Geschwindigkeit ein gutes Stück langsamer als die späteren Versionen. Mit Norton SI 4.5 schafft diese Softwareversion lediglich einen Vergleichswert von 3,3 zum IBM XT. Das lässt auf einen Takt des NEC V30 mit ca. 7,5 MHz schliessen. Als zusätzlicher Grafikmodus wird CGA mit 8 Farben unterstützt.

```

Output Window
KCS POWER PC harddisk selection V2.0 (OMI/SCSI) 22/5/91
-----
1) A.L.F. (OMTI)
2) "C't Magazin" (OMTI)
3) Commodore A590 (OMTI)
4) Golem HD 3000 (OMTI)
5) Profex HD 3300 (OMTI)
6) Winner I (OMTI)
7) F.S.E. (OMTI)
8) Rex Datentechnik (OMTI)
9) A590 (SCSI)
10) GVP IMPACT Series II (SCSI)
11) SupraDrive 500XP (SCSI)
12) NO HARDDISK SUPPORT
Select harddisk type (0 to exit):
    
```

RS-232	Einlesen
Joystick	TURBO EIN
Tastatur	Ende

Version 2.x

Das Handbuch der Version 2.00BETA ist nur ein Faltblatt. In dieser Version gibt es einen Turbo-Button, der die Geschwindigkeit des Boards zwischen ca. 8,5 MHz und 11 MHz umschaltet. Der Turbo macht sich auch tatsächlich in den Messwerten bemerkbar. Ohne Turbo liegt das KCS bei einem Vergleichswert von 3,7 (Norton SI 4.5). Somit ist das Board mit der 2.00B-Software auch ohne Turbo-Modus bereits schneller als in der v1.20. Bei aktiviertem Turbo klettert der Wert auf satte 4,8. Der Turbo-Modus wurde von KCS im Übrigen nicht garantiert. Das Problem sollen allerdings einige Amigas gewesen sein und nicht die 8 MHz-Version der NEC V30 CPU. Die Version kennt als zusätzlichen Grafikmodus nun auch CGA mit 16 Farben. Des Weiteren ist eine Unterstützung der Commodore A590 Festplatte und FastRAM zur Beschleunigung der Bildschirmausgabe und des Diskettenzugriffs implementiert. Weitere Versionen haben die Unterstützung der Festplattencontroller massiv ausgeweitet. Sie booten z. B. mit dem Phoenix BIOS v2.52, wobei zusätzliche Extensions v2.83 geladen werden. In der Version 2.95 wurde dann der EGA-Grafikmodus der kommenden Software-Versionen getestet.

Power PC Menü

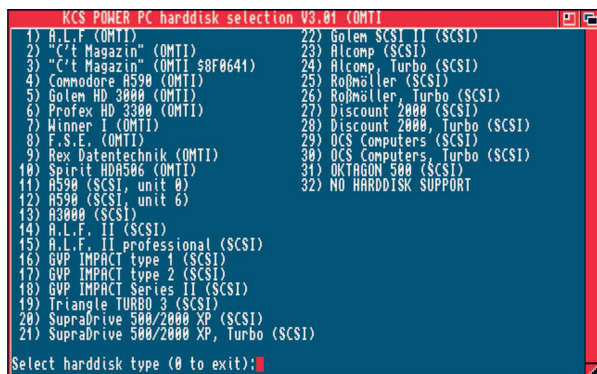
Um während der Laufzeit einige Grundeinstellungen der PC-Emulation zu ändern, kann man mit R-Amiga+Help das Power PC Menü öffnen. Dort lassen sich dann mit Hilfe der Funktionstasten folgende Änderungen für den aktuellen Betrieb abändern:

- F1: Umschalten der Belegung der beiden emulierten COM-Ports (Serieller Port oder Maus)
- F2: Zuweisen der Laufwerksbuchstaben für das interne und evtl. vorhandene externe Diskettenlaufwerk
- F3: ohne Funktion

- F4: Schneller oder Standard-MONO EGA/VGA Modus
- F5: Anzahl der Farben im EGA/VGA Hires Modus (4, 8 oder 16)
- F6: Schreibschutz für die Festplatte (also für die KCS-Partition)
- F7: Ein- oder Ausschalten des Statusdisplays
- F8: Anzeige der Uhr (Datum und Uhrzeit)
- F9: Festlegen der Pufferung für das Diskettenlaufwerk
- F10: Reset des PC-Teils

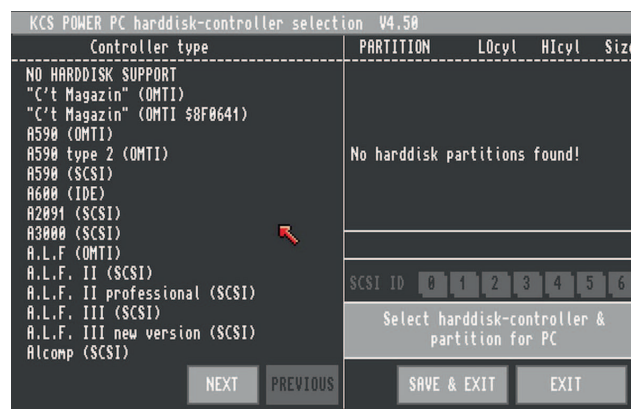
Die Software zum KCS Power PC Board

Hier stellen wir Ihnen die wichtigsten Versionen der KCS Software vor. Sie bestimmt maßgeblich, was mit der Board-Hardware alles möglich ist.



Versionen 3.00 und 3.05

Im Power_PC-Verzeichnis auf der KCS-Diskette befinden sich nun drei ausführbare Dateien. STANDARD ist für einen A500/A2000, der nur über das KCS-Board als Speichererweiterung verfügt, EXTRA_MEM ist für ein System mit zusätzlichem FastRAM und 68020_30 für beschleunigte A500/2000 und natürlich dem A3000. Die Versionen 3.0 und 3.05 unterscheiden sich in allen Dateien und bei der 3.05 ist auch eine zweite Standard-Konfiguration vorhanden. Alle Konfigurationsdateien ebenso wie HDsetup und PC-Preferences werden mit Icon in der Workbench angezeigt. Der Button für den Turbo-Modus für das Board ist noch vorhanden, allerdings ohne Funktion. Mit der Version kommen die zusätzlichen Grafikmodi EGA (Enhanced Graphics Adapter) mit maximal 640 x 350 Bildpunkten und bis zu 16 Farben aus einer Palette von 64 und VGA (Video Graphics Array) mit maximal 640 x 480 Bildpunkten und bis zu 16 Farben aus einer Palette von 4096 hinzu. Außerdem werden 68020 und 68030 CPUs, der A500+ und A2000/3000, das Kickstart 2.0 und höher unterstützt. FastRAM kann nun auch als EMS-Speicher nach dem LIM-Standard verwendet werden und die Geschwindigkeit der seriellen Schnittstelle wurde auf bis zu 19 200 Baud erhöht.



Versionen 4.5x

Auch die v4.5 lässt sich einfach über Programme in der Amiga Workbench konfigurieren, allerdings sind die einzelnen Konfigurationsdateien STANDARD, EXTRA_MEM und 68020_30 nicht mehr auf der Workbench sichtbar. Beim Installationsvorgang wird die als passend erkannte Datei als Power PC Board auf die Festplatte installiert. Besondere Dateien für den A2000 wie in der v3.50 gibt es nicht mehr. Es gibt unterschiedliche Versionen der v4.5 Disketten. Die einzelnen Programme PC-PREFERENCES, HDSETUP, STANDARD, EXTRA_MEM und 68020_30 unterscheiden sich geringfügig in der Größe. Feststellen kann man diese unterschiedlichen Versionen auf jeden Fall mit dem HDsetup Programm. Dieses gibt es als v4.5 und als v4.51, wobei bei letzterem einige zusätzliche Festplattencontroller unterstützt werden. Als zusätzliche Grafikmodi sind MDA (Monochrome Display Adapter) mit Text in 2 Farben, Tandy 1000 bzw. PC Jr. mit 160 x 200, 320 x 200 oder 640 x 200 in 16 Farben aus einer Palette von 16 und MCGA (Multi Color Graphics Array) mit 320 x 200 Bildpunkten in 32 Farben aus einer Palette von 4096 hinzugekommen. Die Version unterstützt den A600, emuliert Soundblaster oder Adlib und steigert die Geschwindigkeit der seriellen Schnittstelle auf bis zu 38 400 Baud.

Versionen 5.x

Die drei Versionen v5.0, v5.1 und v5.2 benötigen zwingend das KCS Dual High Density Drive, damit sie sich starten lassen. Auf der v5.2-Diskette ist auch die aktuellste Variante der 68020_30, EXTRA_MEM und STANDARD Startdatei, datiert mit dem 02.11.1994, vorhanden. Die 5er Versionen sind die einzigen, die eine Unterstützung von 68040er CPUs, z. B. im A4000, ermöglichen.

Apple Soundkarten

Wie der Apple II polyphon wurde

Vor 40 Jahren wurde der Apple II vorgestellt. Als „ready to run“ System für Jedermann konzipiert, lagen seine Stärken vor allem in der guten Erweiterbarkeit. Kein Wunder also, dass schon bald zum Bild auch der Ton kam.

Der Apple II war einer der ersten Heimcomputer, der neben der Farbdarstellung auch Töne produzieren konnte. Die Methodik war jedoch ähnlich wie der Apple II selbst relativ einfach implementiert. Über ein Register konnte ein Flip-Flop geschaltet werden, welches ein Knacken im Lautsprecher erzeugte. Mit etwas Geschick gelang es, mittels des Zählen von Zyklen auch einfache Musik zu erzeugen. Diese Musik war jedoch den Videospielgeräten der Zeit weit unterlegen, da nur eine Note gleichzeitig gespielt werden konnte.

Dies änderte sich 1978, als die Firma ALF Products die „Apple Music II“ auf den Markt brachte (der Name wurde auf Wunsch von Apple in MC16 umgeändert). ALF hatte bereits vor 1978 mehrere Musikkarten für der S100 Bus (Altair, ISMAI usw.) auf den Markt gebracht. Der große Unterschied zwischen dem Apple II und den S100-Geräten war, dass im Apple II wesentlich weniger Platz für die Erweiterungskarten vorhanden war. Somit musste die MC16 sehr viel kleiner sein als die bisherigen ALF-Produkte. Die Erfahrung mit den S100-Produkten (AD8, QCPG) hatte gezeigt, dass minimal 3 Stimmen nötig waren, um eine typische Melodie ohne große Verluste abbilden zu können. Mit relativ wenig Komponenten ließ sich somit eine 3-stimmige

Musikkarte bauen. Zunächst kostete die MC16 um 180,- US-\$ und wurde nach relativ kurzer Zeit von Texas Instruments als Vorbild für den SN76489 Chip verwendet. TI fügte einen Rauschgenerator hinzu, reduzierte den Dynamikumfang und die Lautstärkeregelung von 8 Bit auf 4 Bit. Dieser Chip ermöglichte es ALF im Jahr 1980, die MC1 mit 9 Stimmen auf den Markt zu bringen. Da diese Karte wiederum weniger Komponenten als

Kanälen gespielt wurden (16 Oszillatoren). Damit war echter Stereo-Klang mit 8 Stimmen möglich. Da jede Stimme 256 Byte an Speicher benötigte, mussten für die 16 Oszillatoren mehrere KByte an Speicher bereit gestellt werden. Zudem musste der Speicher von den Computer aus beschreibbar sein. Um die Karte günstig zu halten, entschied man sich bei Mountain Computer dazu, auf das RAM des Apple II zuzugreifen. Jeder 2. Takt des Apple II musste nunmehr für das MCMS bereitgestellt werden um Töne zu erzeugen. ($16 \times 32 \text{ KHz} = 512 \text{ KHz}$) Zudem musste noch die Hüllkurve vom Computer berechnet und in Echtzeit an der Karte gesetzt werden. All dies führte dazu, dass der Apple II gerade so genug Kapazitäten hatte, um Musik mit einer simplen Visualisierung abzuspielen. Mit wenigen Anpassungen liess sich das MCMS aber auch für Live Performances zusammen mit einem Keyboard (Alpha Syntauri, SoundChaser) nutzen.



die MC16 enthielt, konnte sie trotz der dreifachen Anzahl von Stimmen günstiger angeboten werden. Im Jahr 1979 war das Unternehmen Mountain Computer mit dem Musik System auf der Bildfläche erschienen. Diese Soundkarte war sehr eng mit den ALF AD8 Systemen verwandt, da es sich um einen echten digitalen polyphonen Synthesizer handelte. Das MCMS bot mit 32kHz Abtastrate und 8bit Auflösung gleich 8 unabhängige Stimmen, die auf zwei

Alle frühen Soundkarten bis 1982 für den Apple II hatten eines gemeinsam: Sie waren nicht für Spiele geeignet. Das MCMS verbrauchte zu viele Ressourcen und die ALF-Karten hatten keinen Interrupt und wurden daher über das Zählen von Zyklen programmiert.

Erst 1983 hat die Firma Sweet Systems Micro dies mit dem Mockingboard geändert. Der zur Ansteuerung verwendete 6522 VIA bot Interrupt-Timer und der

AY-3-8913 war einfach und günstig zu beschaffen. Zudem wurde ein Paket mit Bibliotheken zur Erkennung und Nutzung der Karte für Spiele mitgeliefert. Obwohl das Mockingboard technisch nicht mit den verfügbaren Lösungen mithalten konnte, war es der Software-support, der den Durchbruch im Spielesektor ermöglichte. Leider war die Zeit des Apple II fast vorbei und als 1984 erste Spiele mit Mockinboard-Unterstützung geliefert wurden, gab es bereits den C64 und den Macintosh. Außerdem hatte der neu eingeführte und schnell zum Verkaufserrenner

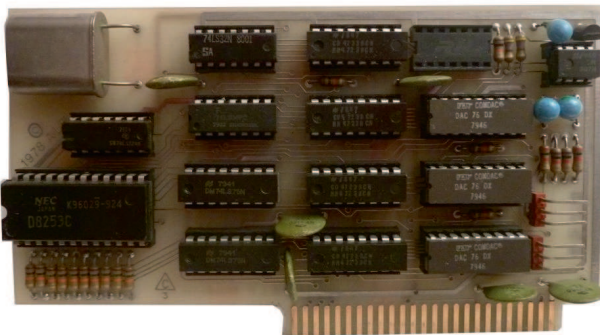
avancierte Apple IIc keine Slots, um ein Mockingboard zu verwenden. Mit Einführung des Apple IIgs gab es keinen Bedarf mehr an individuellen Musikkarten, da der Apple IIgs von Haus aus 32-stimmige Polyphonie mit 64Kb eigenem Sound-RAM ermöglichte.

Übrigens: Den Vergleich zum PC braucht der Apple II nicht zu scheuen. Die ADLib-Karte kam dort erst 1987 auf den Markt und der Soundblaster im Jahre 1989. (j)

Über den Autor

Jonas ist begeisterter Computersammler und hat sich auf Apple-Systeme spezialisiert. Besonders interessieren ihn neue und alte Hardwareerweiterungen für Apple II Systeme.

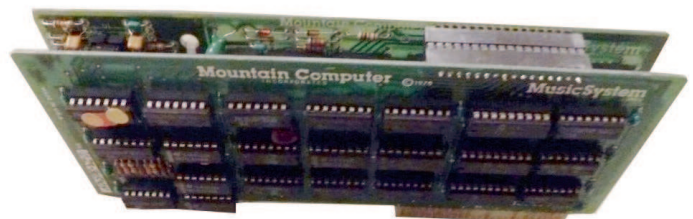
ALF MC16 (1978)



- 1x 8254 Timer
- 3x AM6070 DAC (8bit)
- 1782Khz Basistakt

Erlaubt 3 Stimmen mit sehr geringer Abweichung und 8bit Lautstärkeregelung. Die DACs benutzen einen Logarithmus nach dem uLAW Verfahren und erlauben somit eine hohe Dynamik. Die Karte kann keinen Interrupt auslösen.

Mountain Computer Music System (1979)



Echter digitaler Synthesizer mit 16 Stimmen bzw. 8 Stimmen in Stereo. 8 Bit Lautstärke, 8 Bit Hüllkurve und 8 Bit Wellenform mit 256 Byte Länge. Die 3 DACs sind so verschaltet, dass die jeweiligen Referenzspannungen die Ausgangsspannung des anderen DACs sind, also DAC1 an DAC2 an DAC3. Die Karte nutzt den Apple II Hauptspeicher für das Auslesen der Wellenform (DMA) und verbraucht dafür jeden 2. Takt (ca. 512khz). Das Ergebnis ist eine 32khz Abtastrate bei 16 unabhängigen Oszillatoren. Die Karte benötigt nahezu alle verfügbaren Ressourcen des Rechners.

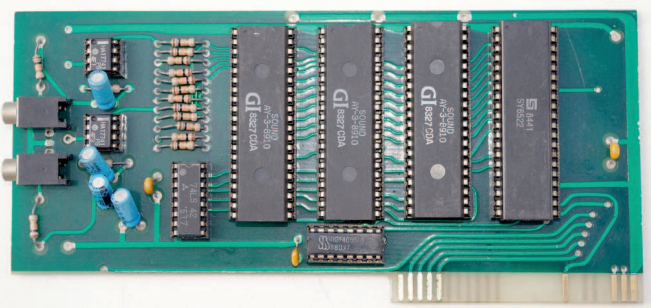


DICH WOLLEN WIR HABEN!

Du kennst dich in deinem Bereich bestens aus, oder bist ein Sammler exotischer Hardware? Du hast unterhaltsame Geschichten zu erzählen und hast schon viel erlebt? Dann melde dich bei uns! Wir suchen Menschen, die wir interviewen dürfen und von denen wir noch etwas lernen können.

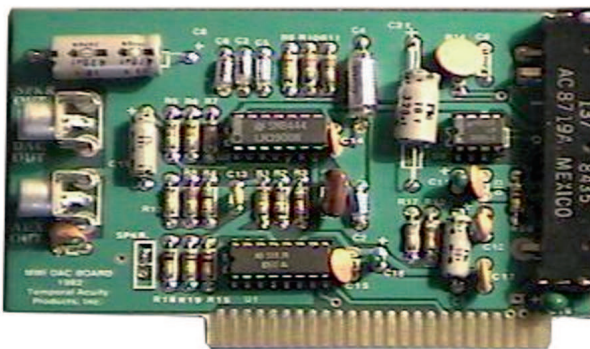
Hardware

Decillionix DX-1 (1980-1989)



Eine Stimme 8 Bit In-/Output mit 0,78 bis 30 kHz per DMA aus dem Apple II RAM (24k erlauben zwischen 0,8 bis 10 sek. "Spielzeit"). Oftmals wurde diese Karte als Audio-Digitizer für das MCMS benutzt, um neue Wellenformen aufzunehmen.

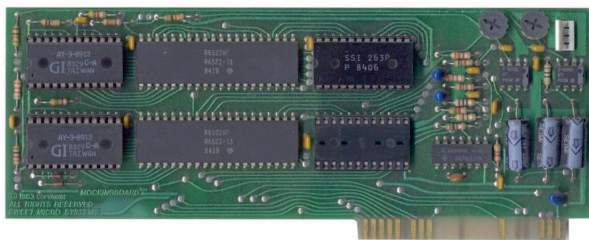
Generic single DAC (1977-1979)



Ein einzelner 8bit-DAC, der direkt vom Bus aus beschrieben wird.

Beispiele: S.A.M., MMI DAC, usw.

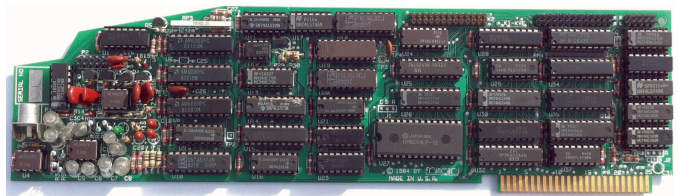
Mockinboard (1983)



- 1-2x AY-38913
- 0-2x Votrax Speech Chip
- 1 Mhz Basistakt

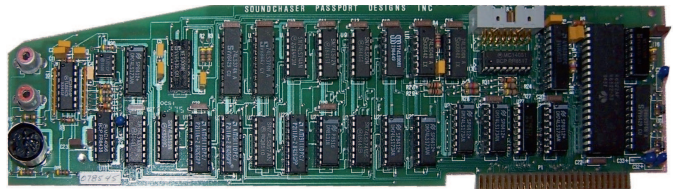
Die Karte gab es in mehreren Varianten, von denen das Mockinboard A das bekannteste ist. Die Karte bietet 6 Stimmen (3 Rechts, 3 Links), sowie 2 Rauschgeneratoren und bis zu 2 Synthesizer Stimmen. Die Karte besitzt zwei dynamisch konfigurierbare Interrupts, was eine einfachere Programmierbarkeit erlaubt.

Mimetics GeneSys (1983/1984)



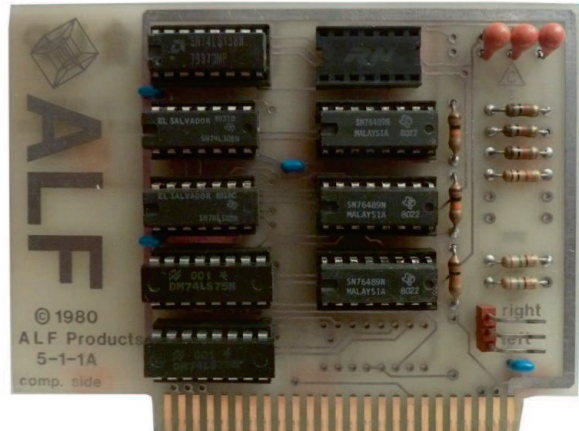
Gleiche Leistungsmerkmale wie das MCMS aber kein DMA. Die Karte besitzt ihr eigenes 8k RAM. Zusätzlich ist ein Keyboard-Interface (AlphaSyntauri) auf der Karte verfügbar.

Passport MX5 (1983)



Gleiche Leistungsmerkmale wie das MCMS mit gleicher Anbindung des Apple II RAM (DMA). Die Karte besitzt zudem ein Keyboard-Interface (SoundChaser) und einen Drum Sync-Anschluss.

ALF MC1 (1981)



- 3x SN76489
- D2Mhz vom Q3-Signal des Apple II Bus

Die Karte besitzt insgesamt 9 Stimmen + 3 Rauschgeneratoren. Die Stimmen sind als 3x rechts, 3x Links und 3x Mitte angeordnet. Es ist kein Interrupt Generator vorhanden. Sie kam als ALF AM-II auf den Markt und wurde auf Druck von Apple sehr schnell in ALF MC-1 (music card 1) umbenannt.

How to buy...

Auch in Deutschland waren Soundkarten für den Apple II bald erhältlich. Diese Seite zeigt Auszüge aus den Pandasoft- Katalogen 1986 und 1987 mit den Angeboten einiger der beschriebenen Karten (gb).

Mockingboard

Eine Karte, mit der man Stereo Musik, Geräusche und Sprache erzeugen kann. Entsprechende Software wird mitgeliefert. Das Mockingboard ist auch von Basic aus nutzbar. Viele andere kommerzielle Programme wie Music Construction Set, Sky Fox, One on One, etc. sprechen das Board an. Sprache läßt sich auch erzeugen.

..... Solange Vorrat reicht DM 897,--
 BX091H (e) Statt (*) DM 1198,-- .. nur .. DM 897,--
 Solange Vorrat reicht
 BX092H (c) Statt (*) DM 1198,-- .. nur .. DM 897,--

Sweet Micro Systems

Soundbuster

Mit dem Soundbuster verwandelt sich Ihr Apple in einen digitalen Synthesizer.
 - Steckkarte für slot 2
 - Junction Box: Sie verbindet die Steckkarte mit Hifi- oder zwei einfachen Lautsprechern (diese werden nicht mitgeliefert) und enthält Regler für die Lautstärke.
 - Soundbuster Systemdiskette mit Synthesizers, Sampler, Sequenzer und Welleneditor
 - Sound Disk: mit mehr als 20 Instrument sounds, Hintergrundrhythmus und Beispielmelodien
 Sie spielen auf der Apple Tastatur zweistimmig. Mit der Sample-Option läßt sich Sound über Mikrophon aufnehmen, abspeichern und wieder abspielen.

YE001H (+/e) DM 787,--

Street Electronics

Cricket

Eine kleine 'Soundmaschine' (eingebauter Lautsprecher, Anschluß für Stereokopfhörer, Anschlußkabel für den Modemport) mit eingebauter Uhr (die Geräuscheffekte auch zum Wecken nutzen kann). 6 Kanäle für Musik und Geräuscheffekte, einfacher Musikgenerator, kompakt. mit Music Construction Set.

ES003H (c) DM 389,--

HI-FI Adaptor

Zum Anschluß des Apple an Stereo oder Hi-Fi. Besonders geeignet für AMDEK, NEC und ähnliche Videomonitor mit Sound. Mit Isolationstransformer, Schalter (Apples interner Lautsprecher/ ext. Soundsystem), einfach zu installieren, einstellbarer Ausgangslevel.

GS011H (+/e) DM 98,--

Applied Engineering

Phasor

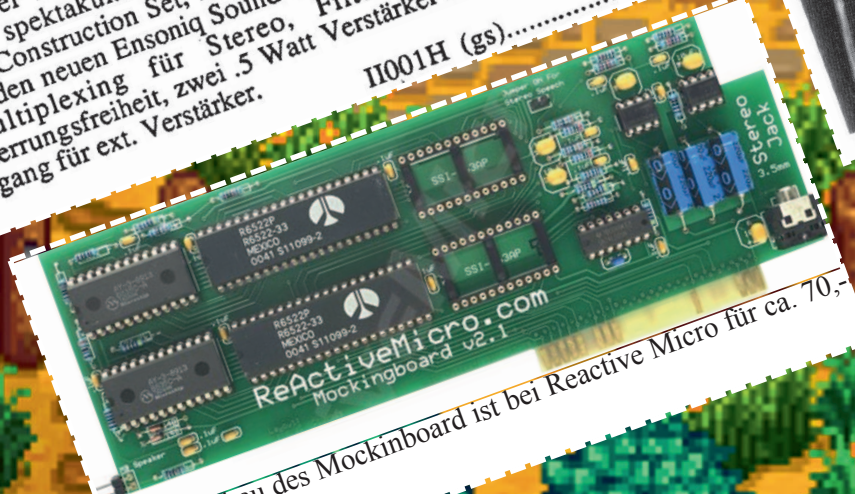
Erzeugt Geräuscheffekte, Musik (incl. 4 Watt Stereo), Sprachsynthesizer, Geschwindigkeit. 12 simultane Soundkanäle, 4 'white noise' Generatoren, einstimmiger Sprachkanal. Software - kontrollierbare Sprache, Tonhöhe, Lautstärke etc. Kompatibel mit Skyfox, Under Fire, Willy Byte, Zaxxon, Ultima IV, Music Construction Set, Mockingboard Software etc.

AE008H (+/e) DM 598,--

SuperSonic GS

Mit dieser Mehr-Kanal Stereokarte (paßt in jeden slot) wird wahrer, spektakulärer Stereo-Sound möglich (z.B. auch für das Music Construction Set, KidsNotes und ABKey aus KidsTime II). Nutzt den neuen Ensoniq Sound Chip des IIGs. High Speed Analog Demultiplexing für Stereo, Filter vierter Ordnung für Verzerrungsfreiheit, zwei .5 Watt Verstärker für 8 Ω Lautsprecher, Ausgang für ext. Verstärker.

II001H (gs) 248,--



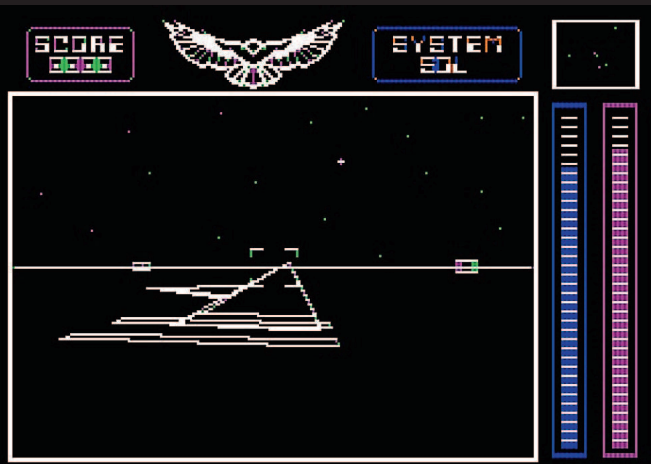
Ein Nachbau des Mockinboard ist bei Reactive Micro für ca. 70,- EUR erhältlich.



Stellar 7 — Ballern auf vielen Plattformen

„The earth is mine! Everything is mine! Now punish the earthlings for thier foolish resistance“. Mit knarrender Stimme verkündet so der arcturischen Tyrann Gir Draxon aus dem Lautsprecher des Amiga das Ende eines Spiels mit „Stellar 7“.

Stellar 7 ist klassisches Ballerspiel, bei dem der Spieler aus seinem Cockpit heraus einen über ein Schlachtfeld steuert. Das Feld ist voll mit Hindernisobjekten und feindlichem Kriegsgerät. Was sich bewegt, muss abgeschossen werden- keine besonders originelle Spielidee, dennoch immer wieder fesselnd. Der eigene Panzer „Raven“ verfügt über eine doppel-läufige Kanone, einen Radarschirm zur Beobachtung des Schlachtfelds, Protonenschild, Tarnvorrichtung, Raketenbooster und Sprungfähigkeit. Aber auch die Gegner sind nicht von schlechten Eltern: Einfache



Lasertanks, Hovercrafts, schwere Panzer, Sandgleiter, aber auch feststehende Laserkanonen und Minen jagen dem Spieler hinterher. Das Spiel besteht aus mehreren Leveln, die –je nach Plattform– von einem Wächter geschützt werden. Der erscheint, sobald man eine gewisse Anzahl an Punkten durch das Abschiessen der Gegner gesammelt hat. Ist der Wächter besiegt, erscheint eine „Warplink“, ein sechszackiger Drehkörper, der den Spieler bei Kollision in den nächsten Level transportiert. Im letzten Level wartet Gir Draxon für eine finale Schlacht. Stellar 7 erschien 1983 zunächst für den Apple II. Der Programmierer Deman Slyth vertrieb das Spiel über die Firma Dynamics, die später von Sierra übernommen wurde. Anregung war das Arcadespiel „Battlezone“, mit dem Atari seit November 1980 in den Spielhallen vertreten war. Kern der Spielentwicklung war ein aus heutiger Sicht einfa-

Written by: Deman Slyth (c) 1983

STELLAR 7

STELLAR 7

Written by: Deman Slyth (c) 1983

ches 3D Vektorgrafikpaket mit dem Namen „Three Space“. Es sorgte auf dem Apple II für Furore, weil derartige Darstellungen bis dahin nahezu unbekannt waren. Dennoch wurden nur etwa 8.000 Exemplare des Spiels verkauft. Der Grund: Sehr schnell war der Kopierschutz der Diskette geknackt und die illegalen Kopien untergruben das Geschäft von Dynamics. Auf diesem Weg hatte Stellar 7 aber großen Erfolg- es gab Anfang der 1980er Jahre kaum einen Apple II-Benutzer, der Stellar 7 nicht spielte. Atarisoft lieferte seinerseits eine Version von Battlezone für den Apple II aus, die aber hinsichtlich der Darstellung und dem Bildaufbau deutlich hinter Stellar 7 zurückblieb.

Die Vektorgrafik ist auch aus heutiger Sicht noch durchaus ansehnlich. Das Bild wird flüssig aufgebaut und ruckelt nur dann merklich, wenn viele Objekte parallel verändert werden müssen. Die Objekte vergrößern und verkleinern sich mit änderndem Abstand zum Spieler und sind von allen Seiten zu betrachten. Auf dem Apple II ist prinzipbedingt der Sound weniger begeisternd. Eine Unterstützung für polyphone Soundkarten fehlt.

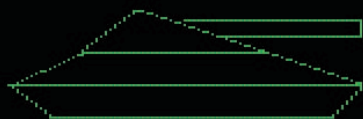
STELLAR 7

SPACE BAR to begin the mission
to display high scores

CTRL-K to select KEYBOARD control
CTRL-J to select JOYSTICK control
CTRL-A to select ATARI JOYSTICK
CTRL-S to toggle the sound on/off

CONTROL: JOYSTICK
SOUND: ON

ATARI SOFT PRESENTS BATTLEZONE



COPYRIGHT 1983 ATARI
ALL RIGHTS RESERVED

RETURN TO BEGIN
SPACE FOR OPTIONS

Im Jahr 1984 erschien Stellar 7 bei Penguin Software auch für den Commodore C64. Diese Version ist eine nahezu identische Portierung der Apple II Fassung und teilt mit dieser auch den schlechten Sound. Besser wurde der Ton erst 1990 mit einem Rewrite des Programms für Apple Macintosh, Commodore Amiga und PC-DOS. Die Amiga-Version lässt denn auch die Stimme von Gir Draxons erschallen, während die Macintosh-Version stumm bleibt.

Stellar 7 ist für die verschiedenen Plattformen von den üblichen Download-Seiten erhältlich und kann auch in Online-Emulatoren gespielt werden. (gb)

EXPERIENCE

STELLAR 7

FEATURING SUPERB 'BATTLEZONE' ACTION!

War! Gir Draxon, Supreme Overlord of the Arcutian Empire, has declared war on the Terran Empire, prompting Earth's leaders to dispatch the entire Terran Fleet to intercept the Arcutian Armada. With the fleet half-way to Arcutius, Terran Intelligence discovered the existence of the Warplink, a phenomenon permitting the transfer of matter from one spot to another. Gir Draxon was transporting an entire ground assault force to Titan, Saturn's largest satellite, as the prelude to a massive invasion of the now unprotected Earth. Earth's only remaining hope is the RAVEN, an experimental armoured craft equipped with anti-grav pods, an invisio-cloak, and heavy weaponry. You must pilot the craft through the seven Warplinks from Arcutius to Titan, destroying the guardposts on the way, in order to clear a path for the return of Earth's forces. A suicide mission? Or Earth's only hope?

OUTSTANDING 3-D VECTOR GRAPHICS
for your Commodore 64

CASSETTE £9.95 DISK £12.95

U.S. GOLD
A Division of American Software

U.S. Gold is proud to be working with the best in the business: WINDMILL WILKINGS BROADCASTING

For information on how to become a U.S. Gold Stockist write to:
CentreSoft, Unit 10, The Parkway Industrial Centre,
Heneage Street, Birmingham B7 4LY. Telephone: 021-359 3020. Telex: 337268.

Die Level

Sol: Die Landschaft bietet mit ihrem Netz aus Würfelobjekten genügend Schutz vor Feinden. Diese umfassen Sandgleiter, Skimmer und Hovercrafts. Der Wächter kann durch Dauerfeuer bei ständiger Rückwärtsfahrt zerstört werden.

Antares: Hier erwarten den Spieler erstmalig Laserbatterien, Minen und Prowler Panzer. Der Wächter lässt bei Vorwärtsfahrt mit Dauerfeuer zerstören- aber bevor die Spinneneier schlüpfen.

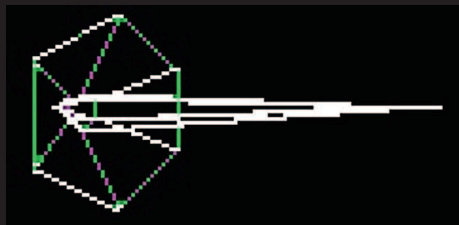
Rigel: Hier gibt es einen Treibstofftank, mit dem sich Schilde und Antrieb wieder aufladen lassen. Auf Rigel gibt es Laserpanzer, Pulsare und Stinger. Der Wächter wird mit der gleichen Taktik wie im Sol-Level zerstört.

Deneb: Die schützenden Objekte auf Deneb sind nicht mehr unzerstörbar. Hier treten erstmalig Assault Panzer und Kanonenbatterien auf. Der Wächter lässt sich wie auf Sol zerstören, ist aber stärker, daher wird die „Gelbe Kanone“ benötigt.

Sirius: Hier umkreisen Flugwaffen den Spieler, die beim Rückwärtskreiseln abzuschossen sind. Bei Betreten des Levels greifen drei Seeker den Spieler an. Der Wächter muss von der Seite angegriffen werden, um nicht in die Schusslinie seiner Kanone zu geraten.

Regulus: Hier existiert ein weiterer Treibstofftank. Die Feinde verwenden Panzer mit Tarnvorrichtung. Der Wächter ist mit dem auf Antares identisch, richtet aber mehr Schaden an.

Arcturus: Hier findet die alles entscheidende Schlacht mit Gir Draxon statt. Ein Zusammenprall ist zu vermeiden, weil dieser über ein Protonenschild verfügt.



Tastenbelegung

Taste I: Tarnvorrichtung, wirkt für eine kurze Zeit

Taste E: Protonenschild, schützt vor feindlichem Beschuss und zerstört alle feindlichen Fahrzeuge bei Berührung.

Taste S: Die „Gelbe Kanone“ mit stärkerer Schusskraft als die reguläre Bewaffnung

Taste J: Lässt den Raven über Hindernisse oder andere Panzer springen

Taste B: Verlegen von Landminen

Taste C: Detektor für getarnte feindliche Panzer

Taste T: Raketenbooster, kurzzeitige starke Beschleunigung

Amiga C Programme entwickeln

WinUAE als C Entwicklungsumgebung

Wenn der vorhandene Amiga entweder keine ausreichenden Ressourcen für die erforderlichen Werkzeuge hat oder kein echter Amiga zur Verfügung steht, bleibt der Ausweg über einen Amiga-Emulator auf dem heimischen Intel-PC. In der folgenden Schritt-für-Schritt Anleitung richten wir darum mit WinUAE einen bekannten und frei verfügbaren Emulator ein. Dieser erhält dann die erforderlichen Entwicklungswerkzeuge.

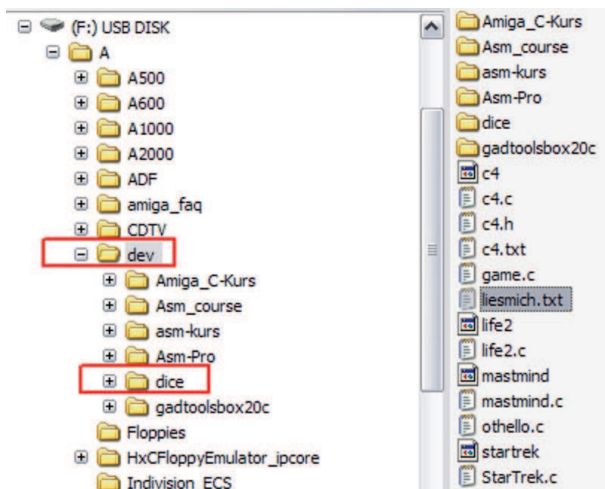
Um eigene Amiga-Programme in C zu entwickeln, benötigt man neben einem Texteditor vor allem einen C-Compiler. Dieser erstellt aus einem C Programm (Source Code) ein ablauffähiges Binary. C-Compiler und andere Entwicklungswerkzeuge finden sich kostenlos zum legalen Download auf den einschlägigen Servern im Internet.

Download und Installation

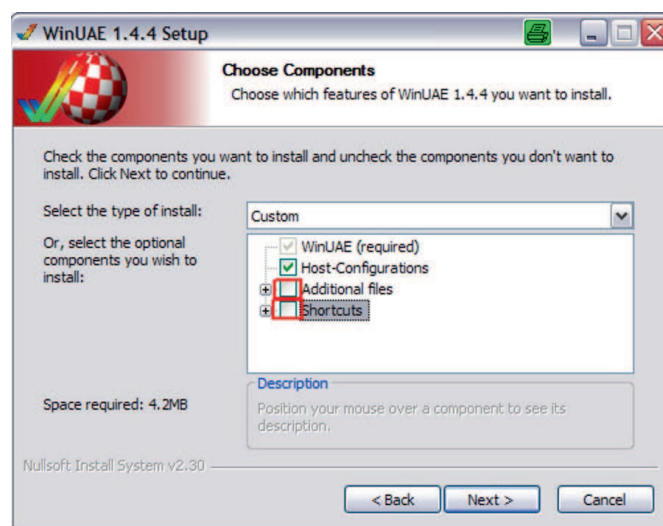
Schritt 1: Als erstes besorgen wir uns einen C-Compiler. Ein Compiler ist ein Programm, das den von uns getippten Quellcode (in unserem Fall den C Quellcode) in Maschinsprache (also in ein ausführbares Programm) übersetzt. Wir nehmen dazu den wirklich guten DICE C-Compiler. Diesen bekommen wir im Aminet:

Schritt 2: Wir richten ein Unterverzeichnis ‚dev‘ auf Festplatte ein und entpacken obiges lha Archiv (z.B mit WinRAR) dort hinein. Das entstehende Verzeichnis für Dice.. nennen wir nur in ‚dice‘ um.

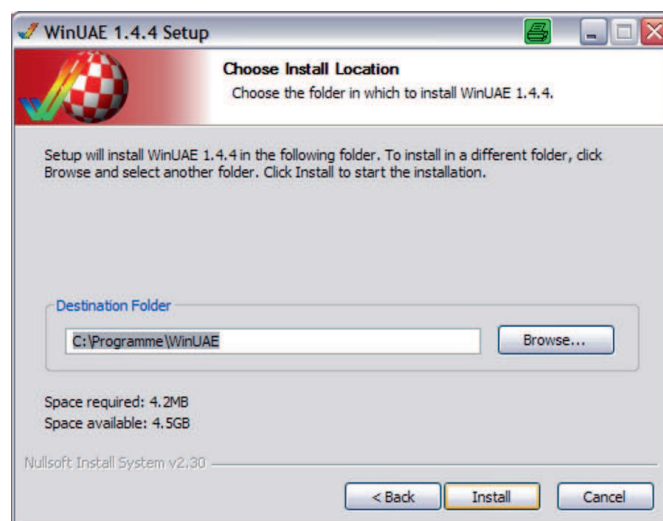
Schritt 3: WinUAE suchen wir uns im Netz , laden es herunter und installieren es.



Setup starten



Komponenten auswählen



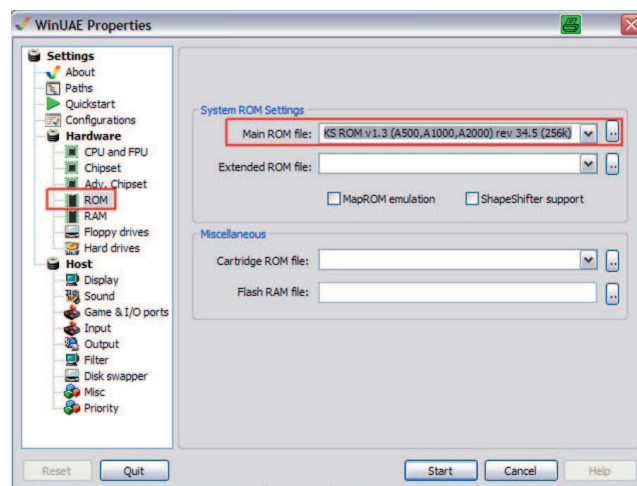
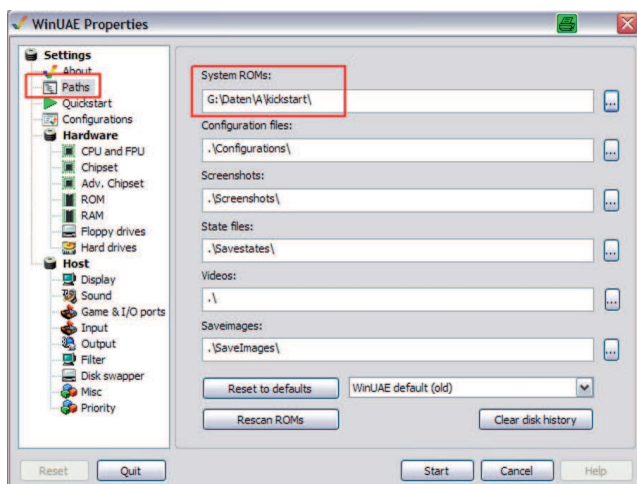
Installationsort festlegen



Setup abschliessen

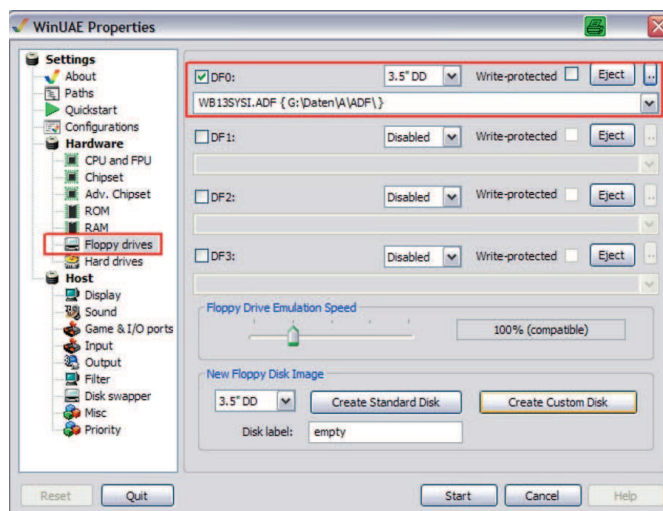
WinUAE konfigurieren

Schritt 4: Der Emulator benötigt ein Original-Kickstart-ROM, also den Teil des Amiga-Betriebssystems, das als ROM in den Amiga-Systemen fest verbaut ist. WinUAE enthält ein ROM Image, den Pfad zum Kickstart-ROM Image müssen wir entsprechend einstellen:



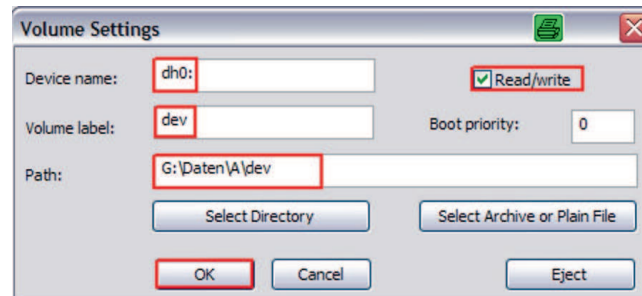
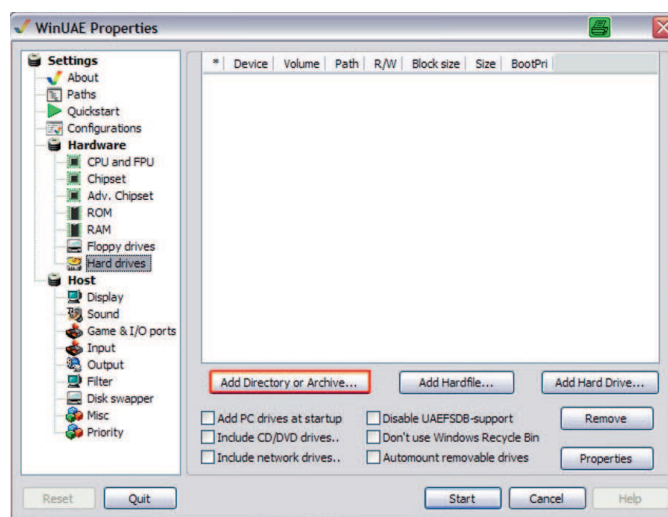
Kickstart ROM festlegen

Schritt 5: Neben dem Kickstart-ROM ist eine grafische Oberfläche erforderlich, die sog. Workbench. Einige Versionen stehen als Diskettenimages zum Download bereit. Für WinUAE muss ein WorkBench Disketten Image als df0: eingebunden werden. Auf diese, Workbench-Diskettenimage sollte der Editor ,ED' enthalten sein.

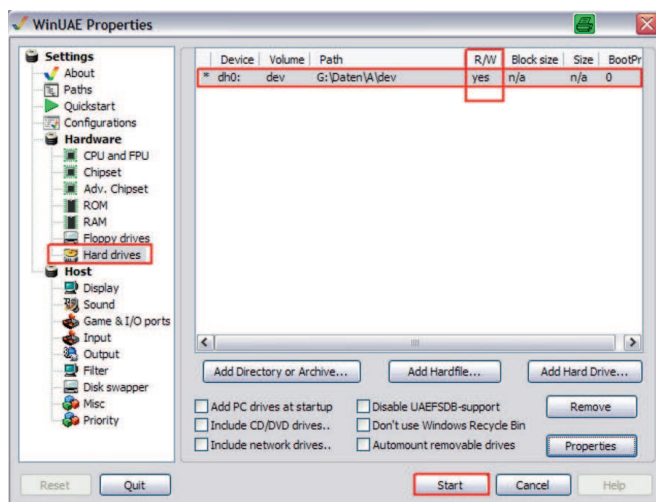


Workbench- Diskimage Pfad festlegen

Schritt 6: Nun muss das Verzeichnis bekanntgegeben werden, in dem sich 'dice' befindet (in diesem Beispiel also 'dev'). WinUAE erlaubt es, ein Windows-Verzeichnis als dh0: (Festplatte) einzubinden (Read/Write=Markieren, um Schreibzugriff zu erhalten).



Windows Verzeichnis als Festplatte einbinden



7: Anschließend müssen einmalig einige Änderungen in der Datei Shell-Startup gemacht werden, welche man in dem Verzeichnis S auf der Workbench-Diskette findet. Dazu müssen wir zuerst eine Shell (Kommandozeile) öffnen.

Mit `,dir'` kann man sich alle Dateien anzeigen lassen.. In Verzeichnis wechseln mit `,cd <Verzeichnis>'`. Zurück mit `,cd /'`. Mit `,type <Datei>` kann man sich Text/ASCII-Dateien am Bildschirm anzeigen lassen.

Jetzt also `,cd s'` und dann `,ed shell-startup'`. Dann die folgenden Einträge hinzufügen:

(ED: `<esc>x<enter>` speichert den Text; `q`=Ende ohne Speichern; `Strg-B` löscht Zeile)

```
assign dcc: dh0:dice
assign DLIB: dcc:dlib
assign dinclude: dcc:include
assign libs: dcc:libs
path DCC:abin/ ADD
path DCC:editors/dme/ ADD
```

Hello World?

Schritt 8: Zur Eingabe eines einfachen Beispielprogramms gehen wir zur 'Festplatte' (Verzeichnis 'dev') mit: `,cd dh0:'`.

Mit dem ED Editor geben wir dann folgendes Programm als Datei 'hallo.c' ein:

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    printf("Hallo Welt !");
    return 0;
}
```

Wieder in der Shell geben wir ein:

```
dcc -3.1 hallo.c -o hallo <Enter>
```

Wenn wir keinen Tippfehler gemacht haben, dann gibt es keine Meldung, es erscheint wieder die Eingabeaufforderung und wir können uns mit `dir <Enter>` davon überzeugen, dass der Compiler unseren Quelltext in ein ausführbares Programm übersetzt hat.

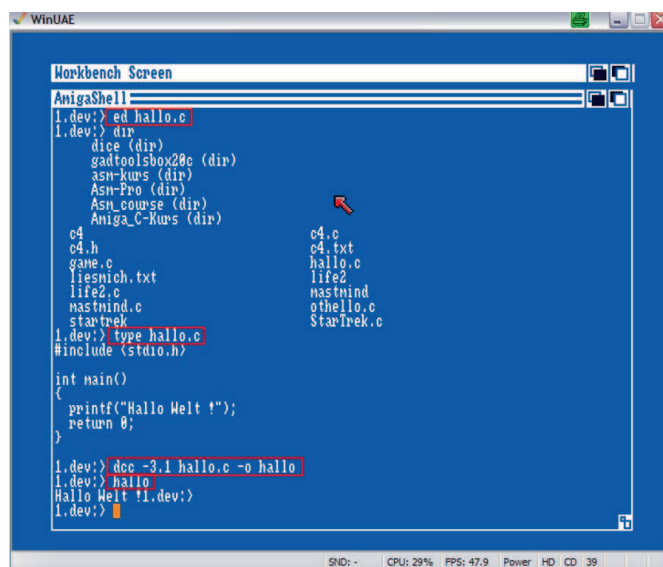
Wir sollten in dem Verzeichnis also einmal die von uns geschriebene Datei hallo.c sehen und zusätzlich die vom Compiler erzeugte Datei hallo .

Probieren wir unser Programm doch einfach mal aus. Wir geben in der Shell ein:

```
hallo <Enter>
```

Wenn jetzt in der Shell der Text "Hallo Welt !" erscheint dann haben wir es geschafft, wir haben unser erstes Amiga-Programm geschrieben!

(ps)



Links

<http://www.aminet.net/dev/c/dice-3.16.lha>

<http://www.winuae.de/>

Über den Autor

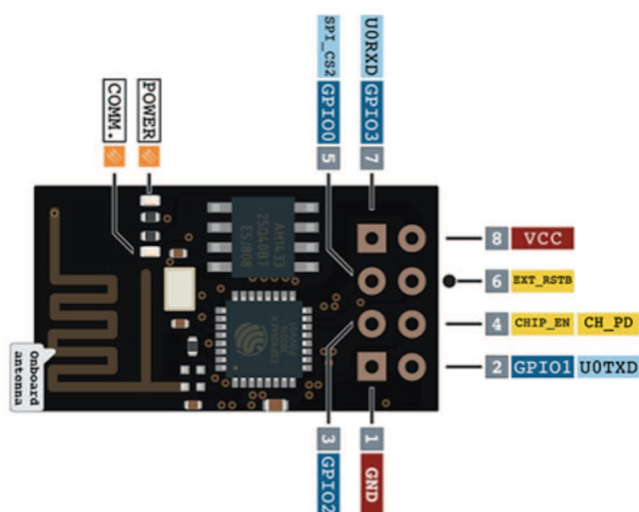
Peter Sieg ist seit 2006 Wiedereinsteiger im Retro-Computing Hobby. Er ist Autor der Bücher "Commodore-Hardware-Retrocomputing" und "Simulation-Emulation - Exotic Flavor"

WLAN für klassische Computer

WLAN Modul für Atari ST

Im Atari-Home-Forum (siehe Links) fiel die Anleitung von Christian Zietz für ein WLAN Modul für den Atari ST auf.

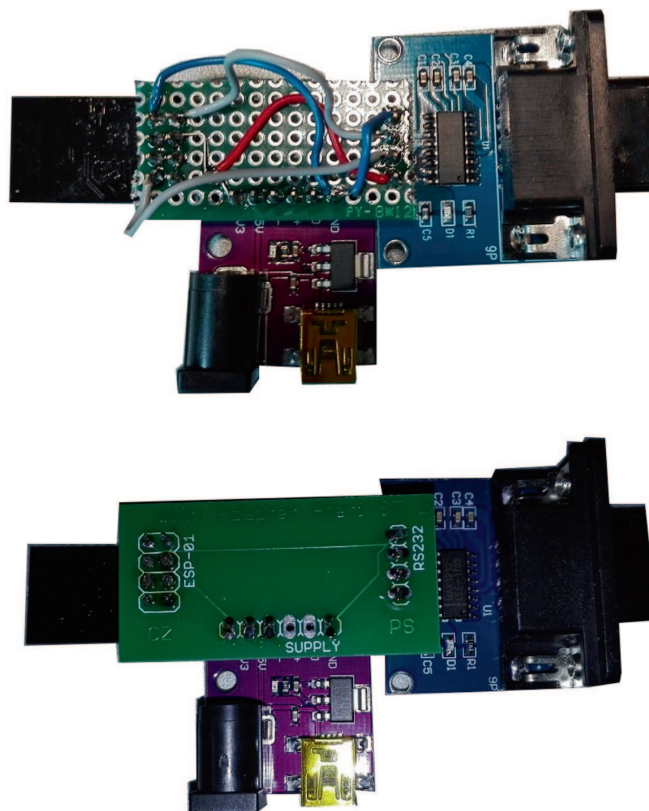
Dort wurde als Primärfunktion das Holen und Setzen der Uhr mittels NTP und HTTP beschrieben. Die Lösung besteht aus einem Mini-System (ESP8266) und ist dank des sehr einfachen Aufbaus nicht schwer nachzubauen. Zu beziehen sind die Komponente preisgünstig über Online-Versandhäuser, meist stammen sie von Herstellern aus China. Leider sind die Wartezeit für Bestellungen aus China etwas lästig. Man benötigt drei Hardware Komponenten:



- ESP-01 Modul
- 3.3V Stromversorgung
- TTL (3,3V) nach RS232 Wandler

Das ESP-01 muss noch mit der speziellen Firmware geflasht werden (siehe Links). Die Firmware lässt sich auch mit dem NodeMCUflasher aufspielen. Zum Aufspielen von Firmware muss zum Start des Moduls GPIO0 auf GND gelegt werden, entsprechende Anleitungen für den esp-01 gibt es genügend im Internet. Anschließend sind die drei Hardwarekomponenten miteinander zu verbinden (siehe Links). Als erstes erfolgte dann ein Aufbau mit einer Lochrasterplatine und entsprechender Verdrahtung. Danach wurde ein einfaches Platinenlayout erstellt. Der fertige Aufbau mit Platine ist in den Bildern zu sehen.

Layout + Dateien (Eagle) sind ebenfalls im Atari-Home Forum zu finden. Die nötige Software für den Atari ST hat Christian Zietz auf seiner Seite ebenfalls zum Download zur Verfügung gestellt. Da die Firmware mit 9600 8N1 kommuniziert und die API beschrieben ist, kann man sie mit entsprechend erstellter Software natürlich auch für andere Systeme nutzen. Dies gilt ent-



sprechend auch für die originale AT Firmware, NodeMCU und ggfs. weitere Firmware (z.B. esp-lisp). (ps)

Links

<https://www.chzsoft.de/site/hardware/diverse-kleinigkeiten-fur-den-atari-st/>

<https://forum.atari-home.de/index.php?topic=12698.20>

Über den Autor

Peter Sieg ist seit 2006 Wiedereinsteiger im Retro-Computing Hobby. Er ist Autor der Bücher "Commodore-Hardware-Retrocomputing" und "Simulation-Emulation - Exotic Flavor"

Selbst gebaut

Das CCC Modem Datenklo

Das CCC \longleftrightarrow Modem

Eine Zeitlang war der Selbstbau-Akustikkoppler des Chaos Computer Clubs, liebevoll das "Datenklo" genannt, eine kostengünstige Möglichkeit für Datenfernübertragung. Der Nachbau macht auch heute noch Spaß.

Wer erinnert sich noch an die Zeit, als das Telefonnetz in der BRD noch analog war und von der Post betrieben wurde? Zu dieser Zeit war DFÜ ein schwieriges und teures Unterfangen. An das Telefonnetz durften nur Geräte mit FTZ-Zulassung (später ZZF-Zulassung) angeschlossen werden. Diese Geräte waren extrem teuer.

1984 griff der Chaos Computer Club zur Selbsthilfe. Es wurde ein Modem entwickelt, das für den geübten Bastler gut nachzubauen und für damalige Verhältnisse unschlagbar günstig war. Das Modem konnte sowohl direkt an die Telefonleitung angeschlossen, als auch als Akustikkoppler betrieben werden. Das Modem mit den erforderlichen Schaltungen für beide Betriebsarten sowie den RS-232 Pegelwandlern wurde auf einer Europakarte untergebracht. In der Datenschleuder, der Zeitschrift des CCC, wurde die Schaltung nebst Erläuterungen, Bauanleitung, Platinenlayout und Datenblatt des verwendeten Modem-Chips veröffentlicht.

Den Namen 'Datenklo' erhielt das Modem von den Gummiverbindern, die für den Akustikkoppler-Betrieb auf den Telefonhörer gesteckt wurden. Die Verbinder stammten nämlich aus dem Sanitärbereich und waren für die Verbindung von Spülrohr und WC-Topf gedacht. Auf die Telefonhörer der damaligen Post-Telefonie passten sie aber auch perfekt.

Für den Nachbau hat sich der Autor zum ersten Mal an das Ätzen von Platinen gewagt – mit der freundlichen Unterstützung des Vereinsmitglieds for(;;). Das hat erfreulich gut geklappt. Die Beschaffung der Bauteile war kein großes Problem. Bis auf den verwendeten Modem-Chip und die Gummiverbinder für den Akustikkoppler sind alle erforderlichen Teile noch neu im Handel erhältlich. Der Modem-Chip ist bei eBay noch gut zu bekommen, da gibt es offenbar noch an vielen Stellen Restbestände. Die Gummiverbinder fanden sich noch im eigenen Lager – die lagen da schon, als der Autor 1985 seine Lehre anging. Bereits damals wurden sie nicht mehr verwendet, die Ausführung war zu der Zeit schon veraltet.

Das Datenklo benötigt vier Spannungen: +5V, -5V, +12V und -12V. Das Netzteil dafür ist denkbar einfach aufgebaut. Die Schaltung ist an den Vorschlag vom CCC angelehnt, konnte aber noch weiter vereinfacht werden. +12 und -12V werden nur für die RS-232 Treiber verwendet. Laut Datenblatt dürfen die Spannungen im Bereich von $\pm 7,5V$ - 15V liegen ($\pm 9V$ nominal). In der Wühlkiste fand sich ein kleiner Trafo, der 2 x 9V~ im Leerlauf liefert - der wurde vor vielen Jahren aus irgendeinem Kleingerät ausgeschlachtet. Mit Gleichrichter und Elkos (2 x 1000 μ F) stellen sich Leerlaufspannungen von $\pm 12,5V$ ein.

Also wurden kurzentschlossen die +12V/-12V Versorgung an diese unregelmäßigen Spannungen angeschlossen. Dazu noch einen 7805 und einen 7905 Regler und jeweils einen 100nF Kondensator an den Ausgang – fertig ist das Einfachst-Netzteil. Der 7805 hat noch einen kleinen Kühlkörper bekommen, der 7905 benötigt keinen; auf der -5V Leitung fließen nur wenige mA. Im Betrieb

stellen sich nun für die RS-232 Treiber Spannungen um +9V und -10,7V ein, das liegt alles im Rahmen. Zur Warnung: Beim Bau von Netzteilen müssen die aktuellen Sicherheitsbestimmungen beachtet werden! Im Zweifel sollten lieber fertige Netzteile verwendet werden. Eigenbauten sollte ein Fachmann prüfen.

Das fertige Gerät wurde erst im Loopback-Betrieb getestet, sowohl mit dem Akustikkoppler, als auch mit der Schaltung für den Direktanschluss. Mit Direktanschluss lief alles prima ohne irgendwelche Übertragungsfehler.

Beim Akustikkoppler sah das schon etwas anders aus. Im Loopback-Betrieb werden einfach beide Gummimuffen aufeinandergesetzt, um eine direkte Tonübertragung zu erreichen. Sowohl Lautstärke als auch Mikrofonempfindlichkeit sind mit Potentiometern einzustellen. Das gestaltete sich im ersten Anlauf schwierig, es kamen zuerst nur falsche Zeichen. Abhilfe brachte es, den den Hohlraum zwischen den Gummimuscheln mit einem Tuch zu stopfen. Dann funktionierte das Ganze mit 300 Baud erfreulich zuverlässig, auch bei unterschiedlichen Einstellungen für Lautstärke und Mikrofonempfindlichkeit.

Bei 1200 Baud sah es dann schon wieder anders aus, es kamen wieder nur falsche Zeichen. Erst eine deutliche Erhöhung der Lautstärke und die Einregulierung der Mikrofonempfindlichkeit auf einen passenden Wert brachte eine fehlerfreie Übertragung. Bei 300 Baud ist der Akustikkoppler offenbar praxistauglich, bei 1200 Baud ist für eine stabile Verbindung wohl der Direktanschluss erforderlich.

Bisher gelang ein erfolgreicher Verbindungsaufbau mit einem kommerziellen Modem nur im V.21 Originale-Modus (300 Baud). Da auch der Verbindungsaufbau zwischen zwei Datenklos scheiterte, hat der Autor den Verdacht, dass der Answer-Mode bei den verwendeten Modemchips nicht richtig funktioniert.

Für den hier vorgestellten Aufbau wurde das Platinenlayout leicht geändert, weil der verwendete Trafo (Telefon-Übertrager) andere Maße hat als der im Original vorgesehene. Außerdem ist ein unbenutzter Bereich der Platine mit einer Massefläche belegt. Da die Angaben im Schaltplan und im Bestückungsplan teilweise sehr schlecht zu lesen waren, wurden dort die handschriftlichen Beschriftungen ersetzt. Für einen Nachbau ist es empfehlenswert, das Platinenlayout nochmals zu verändern, da die Z-Dioden D2 und D3 zu nah am Übertrager liegen.

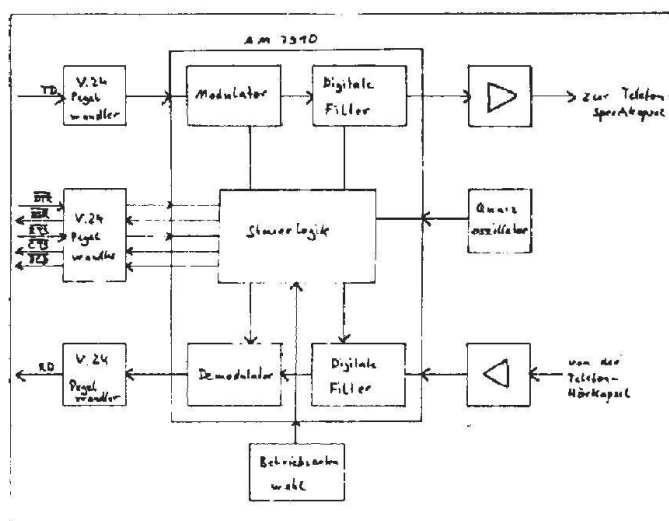
Die veränderten Pläne stehen als ZIP Datei (siehe Link) bereit. Diese Datei enthält die Original-Bauanleitung, die geänderten Dateien und das Datenblatt des verwendeten Modem Chip. Der für das geänderte Platinenlayout verwandte Trafo ist bei Fa. Reichelt unter der Bestellnummer NFU 1-1 erhältlich. (cd)

Links:

<http://www.classic-computing.de/ccc-datenklo>

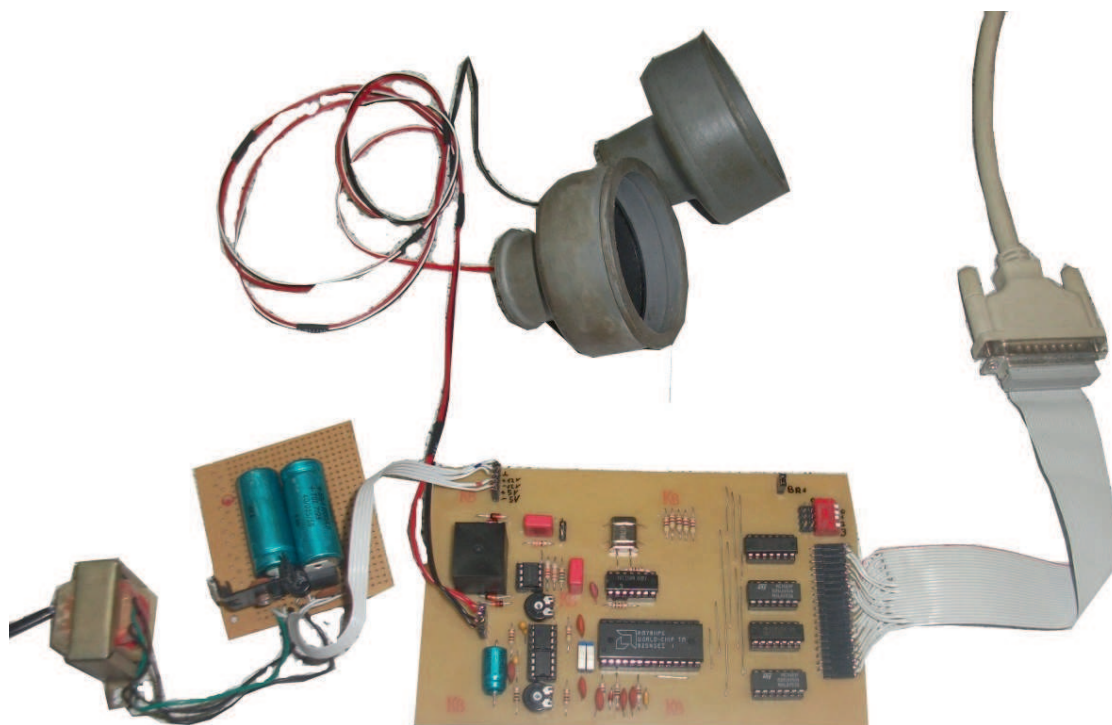
Über den Autor

Christian Dirks ist seit 2011 Vereinsmitglied und beschäftigt sich vor allem mit der Reparatur von Commodore 8-bit Computern und deren Peripherie



Schematische Darstellung des Aufbaus

aus: CCC Datenschleuder



Der fertige Testaufbau des CCC Modems

Selbst gebaut

Minimales Z80 System

Eine besonders reizvolle Aufgabe ist es, einen Einplatinencomputer (EPC) komplett selbst zu bauen. Das hier vorgestellte System verwendet einen Z80 Prozessor und ist wenig aufwändig im Nachbau.

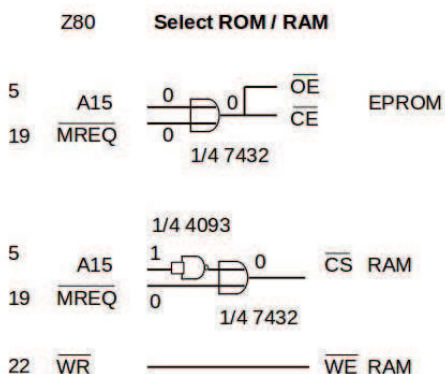
Es gibt einiges dazu im Netz zu entdecken. Von Arduino/esp8266 Emulatoren von 8-bit CPU's, eine CPU mit Propeller/AVR als I/O Infrastrukturen bis hin zu ‚wirklichen‘ EPC's bestehend aus CPU, Ram, Rom. Ziel des Autors war ein EPC ohne moderne Hilfchips, ohne Video, Tastatur und Monitorprogramm.

Hier wird folgende Startkonfiguration verwendet:

- ___ Z80 CPU
- ___ 4093 Oszillator
- ___ Rom = 27C256 32k Eprom
- ___ Ram = 62256 32k SRam

Rom- / Ramselektion

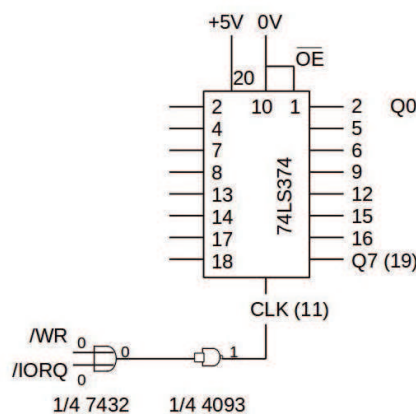
Mit A15 kann direkt selektiert werden, ob Rom (A15=0) oder Ram (A15=1) angesprochen werden soll. Zur Selektion wird /MREQ + A15 über 74HCT32 und einem Inverter aus 4093 folgendermassen verschaltet:



Um nicht unnötige Leitungen von Z80 zu Rom und Ram extra legen zu müssen, wurden beim RAM von altem Cache RAM in schmaler Bauform ausgegangen. So liess sich das RAM innerhalb des ROM-Sockels packen und die korrespondierenden Leitungen (D0 - D7; A0 - A13) direkt über eine Lötbrücke verbinden. Lediglich A14, /OE, /CE, /WE, VPP müssen getrennt bleiben und separat angesteuert werden.

Output

Der Output wird über einen 8-fach Tristate Latch 74HCT374 gesteuert, über /IORQ und /WR. D0-D6 über 560 Ohm Widerstände an einer 7 Segment LED Anzeige mit gemeinsamer Anode. /OE des 74LS374 sind



fest auf GND. Selektsignal an CP/CLK Pin 11 gezogen.

Aufbau

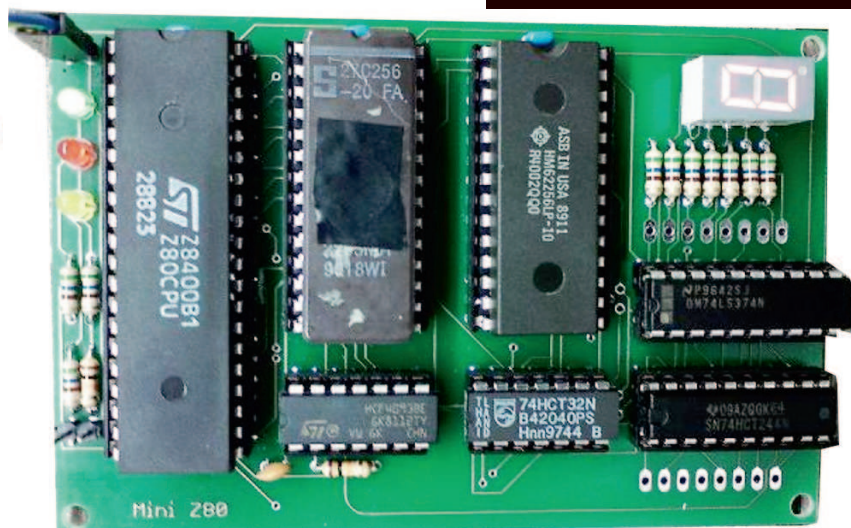
Der erste Testaufbau erfolgte auf einer Lochrasterplatine. Für eine Demonstration der Funktionsfähigkeit der Schaltung reicht das. Für den Nachbau ist das aber nicht empfehlenswert. Deshalb wurde im Anschluss an den Testaufbau eine gedruckte Platine (PCB) dazu entworfen. Als 7-Segmentanzeige dient eine Kingbright: SA36-11GWA grün und SA36-11SRWA rot (gemeinsame Anode). Die Bauform ist etwas zu schmal, daher müssen die Pin's etwas nach außen gebogen werden. Die Einzel-LED's zeigen mit der Anode zum Platinenrand. (ps)

Links

<https://github.com/petersieg>

Über den Autor

Peter Sieg ist seit 2006 Wiedereinsteiger im Retro-Computing Hobby. Er ist Autor der Bücher "Commodore-Hardware-Retrocomputing" und "Simulation-Emulation - Exotic Flavor"



Ramtest mit Zaehler (1x Ramtest 8000h - ffffh ca. 1,x min):

```

1/      0 :                      cpu z80
2/      0 :                      org 0
3/      0 : 01 36 00      init:  ld bc,led0      ;bc points to ledn
4/      3 : 16 0B                      ld d,10      ;count runs 0-9 loop
5/      5 : 0A                      ld a,(bc)
6/      6 :                      ; ld a,(led0) ;11000000b
7/      6 : D3 00                      out (0),a
8/      8 :                      start:
9/      8 : 21 00 F0                      ld hl,08000h ;mem start
10/     B :                      ramtst:
11/     B : 3E 55                      ld a,55h
12/     D : 77                      ld (hl),a
13/     E : 7E                      ld a,(hl)
14/     F : FE 55                      cp 55h
15/    11 : C2 35 00                      jp nz,fail
16/    14 : 3E AA                      ld a,0aah
17/    16 : 77                      ld (hl),a
18/    17 : 7E                      ld a,(hl)
19/    18 : FE AA                      cp 0aah
20/    1A : C2 35 00                      jp nz,fail
21/    1D :
22/    1D : 23                      inc hl      ;mem end ffffh -> 0
23/    1E : 7C                      ld a,h
24/    1F : FE 00                      cp 0
25/    21 : C2 0B 00                      jp nz,ramtst
26/    24 : 7D                      ld a,l
27/    25 : FE 00                      cp 0
28/    27 : C2 0B 00                      jp nz,ramtst
29/    2A :
30/    2A : 15                      dec d
31/    2B : CA 00 00                      jp z,init
32/    2E : 03                      inc bc      ;bc points no next led code
33/    2F : 0A                      ld a,(bc)
34/    30 : D3 00                      out (0),a
35/    32 : C3 08 00                      jp start
36/    35 :
37/    35 : 76                      fail:  halt
38/    36 :
39/    36 :
40/    36 : C0                      led0:  defb  11000000b ;0: c0h a, b, c, d, e, f
41/    37 : F9                      led1:  defb  11111001b ;1: f9h b, c
42/    38 : A4                      led2:  defb  10100100b ;2: a4h a, b, d, e, g
43/    39 : B0                      led3:  defb  10110000b ;3: b0h a, b, c, d, g
44/    3A : 99                      led4:  defb  10011001b ;4: 99h b, c, f, g
45/    3B : 92                      led5:  defb  10010010b ;5: 92h a, c, d, f, g
46/    3C : 82                      led6:  defb  10000010b ;6: 82h a, c, d, e, f, g
47/    3D : F8                      led7:  defb  11111000b ;7: f8h a, b, c
48/    3E : 80                      led8:  defb  10000000b ;8: 80h a,b,c,d, e, f, g
49/    3F : 90                      led9:  defb  10010000b ;9: 90h a, b, c, d, f, g
50/    40 :
51/    40 :                      end

```

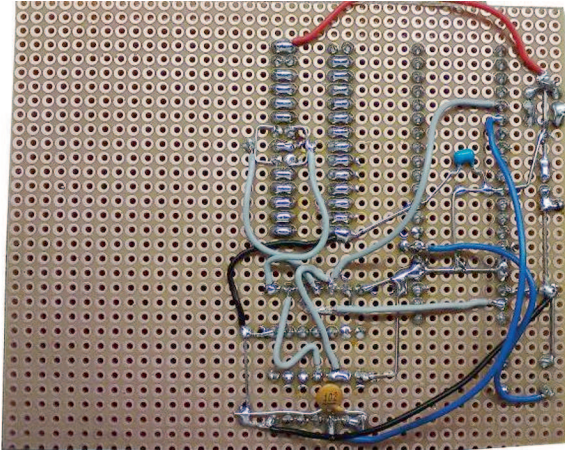
I/O-Testprogramm:

```

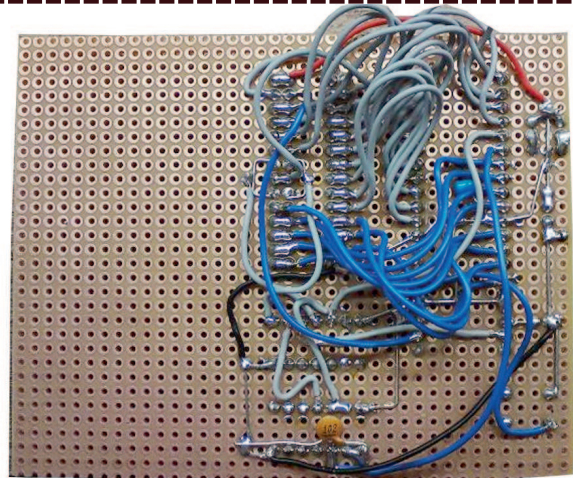
1/      0 :                      CPU Z80
2/      0 :                      org 0
3/      0 :
4/      0 :                      start:
5/      0 : DB 00                      in a,(0)
6/      2 : D3 00                      out (0),a
7/      4 : C3 00 00                      jp start
8/      7 :
9/      7 :                      end

```

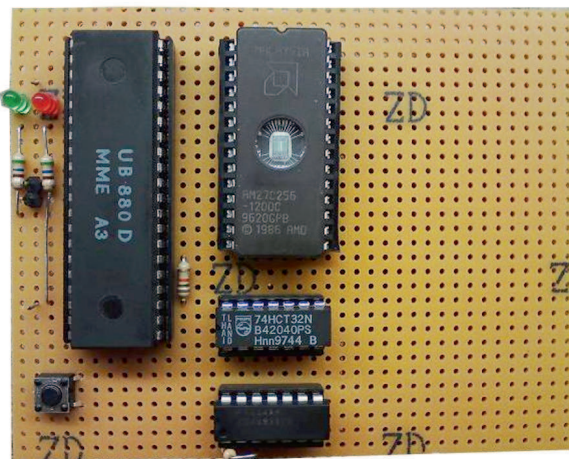

Selbst gebaut — Minimales Z80 System



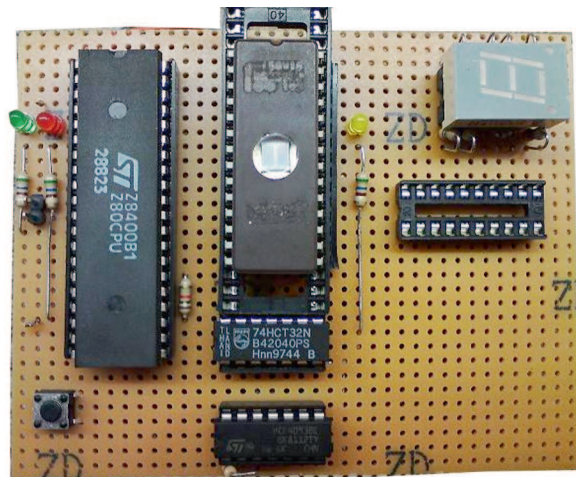
Hier die Unterseite mit der Verdrahtung von Spannungen, Takt und RAM/ ROM-Select.



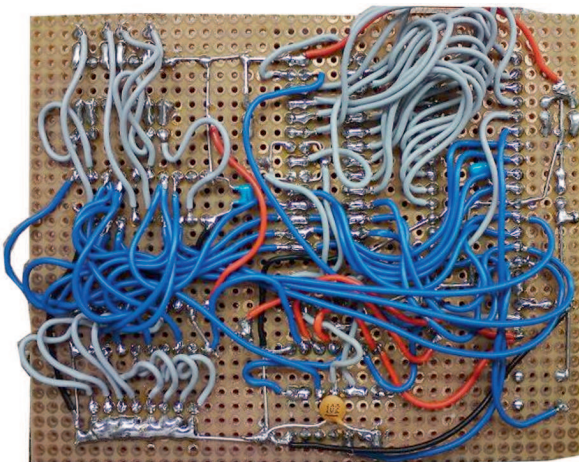
Nun kommen die Datenleitungen D0 – D7 und die Adressleitungen dazu.



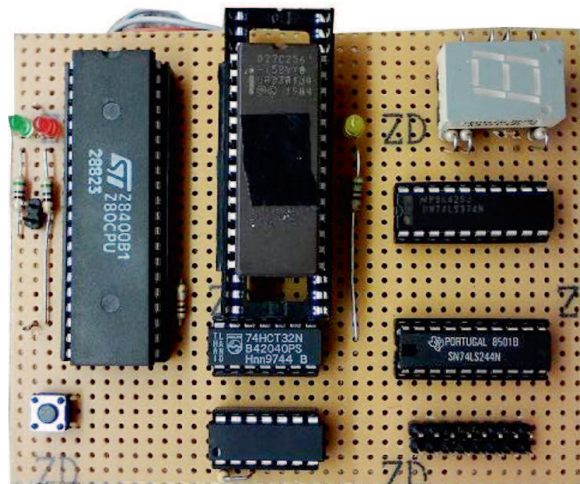
Das ist die Oberseite mit den bis dahin verdrahteten Bauteilen.



Hier sind bereits Output Port und 7-Segment Anzeige hinzugefügt.



Dieser Drahtverhau macht klar: Eine gedruckte Platine ist eindeutig die bessere Idee.



Geschafft: Das fertige Mini-Z80 System mit 32k ROM, 32k RAM und 8-bit Output und 8-bit Input

Mein liebstes Sammlerstück

Agenda VR3 — der erste Linux-PDA

Im Juli 2001 kam mit dem Agenda VR3 der erste serienmäßig mit Linux ausgelieferte Handheld auf den Markt. Das Gerät wurde vom Hersteller vollmundig als "ultimate mindtool" bezeichnet. Weniger als zwei Jahre danach war es aber wieder in der Versenkung verschwunden.

Die Hardware des Agenda VR3 wurde von der Kessel Electronics Ltd. aus Hong Kong hergestellt. Die Holding dieses Unternehmens hatte auch die Agenda Computing, Inc. in den USA und die Agenda Computing Deutschland GmbH gegründet und mit dem Vertrieb betraut. Ende 2001 wurde die Agenda Computing, Inc. geschlossen. Die Weiterentwicklung der Agenda-Software lief noch eine Weile durch die deutsche Agenda Computing GmbH in Berlin, 2002 schloss auch dieses Unternehmen.

Der Agenda VR3 besitzt eine mit 66 MHz getaktete MIPS CPU (NEC VR4181), 16 MB Flash-RAM und 8 MB akkugepuffertes RAM. Als Ein-/Ausgabeeinheit wird ein LCD Touchscreen Display mit 16 Graustufen benutzt. Den Kontakt zur Außenwelt stellt eine serielle Hochgeschwindigkeitsschnittstelle mit 1,6 MHz Takt her, die über ein spezielles Synchronisationskabel auch mit einem normalen RS232-Interface verbunden werden kann. Auch ein Modem zum Anschluss an diese Schnittstelle und ein Ethernet-Adapter war erhältlich. Abgelegte Adressen und Telefonnummern können auch per Infrarotschnittstelle an Mobiltelefone oder andere Organizer gesendet werden.

Als Betriebssystem dient Agenda Linux, das mit einem weitestgehend unveränderten Linux-Kernel 2.4 arbeitet. Es hat seine Wurzeln im Linux VR-Projekt, das Linux für NEC VR-basierte Windows CE Handhelds angepasst hat.

Der Kernel (ca. 2 MB) liegt ebenso wie das Root-Dateisystem (ca. 9 MB) im Flash-RAM und bootet in das akkugepufferte RAM, das Wurzelverzeichnis wird dabei read-only gemountet. Der Ein/Ausschalter bzw. der Stiftsensor versetzen dann das geladene Betriebssystem via APM in den Sleep-Modus. Ein Teil des regulären RAM wird als RAM-Disk genutzt, auf der die Verzeichnisse /tmp und /var liegen, das übrige wird als Arbeitsspeicher für laufende Programme genutzt. Etwa 3,5 MB des Flash-RAM's wird während des Bootens



als non-volatile Disk nach /flash gemountet. Dieser Bereich dient zur Ablage von Benutzerdaten (/home/default) und Konfigurationen (/etc). VR-Linux beinhaltet elementare UNIX-Programme und Daemons wie inetd, telnetd, rsysncd, ein Framebuffer X11-Server, rxvt als X-Terminal, die Bourne-Again Shell und Kompaktversionen der üblichen Kommandozeilen-Tools. In erster Linie solle der VR3 als "Schreibtisch-Verlängerungsgerät" dienen und die auf dem Desktop gesammelte Adressbestände und TerminiDaten auch unterwegs verfügbar machen. Für die Verbindung zwischen Desktoprechner und Handheld benutzt der Agenda VR3 das Synchronisationskabel und unter Linux eine VR-Sync genannte Software. VRSync kann den VR3 Terminkalender, das Adressbuch und die ToDo-Liste mit den GNOME Pendants GnomeCal, Gnome-

Card oder auch dem KOrganizer des KDE-Projekts abgleichen. Viel darf man von den Programmen nicht verlangen, als Adressbuch und Kalender taugen sie aber allemal; auch die Taschenrechner-Anwendung ist durchaus brauchbar. Außerdem gibt es ein paar Spiele.

Der VR3 baut über das serielle Kabel eine PPP-Verbindung mit dem Desktop auf, hat also einen vollwertigen Netzzugang. Das Display des VR3 wird über einen angepassten X11-Server angesteuert. Dies gelingt nicht nur mit den eingebauten Programmen. Man kann durchaus über die PPP-Verbindung eine X11-Applikation ihre Daten an diesen Prozess senden lassen und sich so ein Desktopprogramm auf dem Display des VR3 zeigen lassen.

Zum Surfen im Internet gibt es keinen grafischen Browser, mit "links" findet sich aber ein nur 1 MB großer curses-basierter WWW-Client für die Textkonsole. In Anbetracht der geringen Bildschirmgröße ist dies eher ein

Vorteil. Die Bedienung dieses übrigens frame-fähigen Programms erleichtert ein Menü, das nach Drücken des ESC-Feldes des Soft-Keyboard am oberen Bildrand erscheint.

Interessant wird das Gerät auch durch das Ethernet-Add-on, das die Agenda Computing Deutschland GmbH zusammen mit OptiCompo Electronics entwickelte. Es wird an die serielle Highspeed-Schnittstelle des Agenda VR3 angesteckt und hat eine eigene Stromversorgung durch zwei AAA Batterien. Den Zugang zum Ethernet schafft eine RJ45-Buchse. In der Praxis kam diese Schnittstelle kaum an Übertragungsgeschwindigkeiten von 80 kByte/s heran, was in der mageren Rechenleistung des VR3 liegt.

Trotz aller Schwächen macht der kleine MIPS Rechner auch heute noch Spaß. Das Konzept an sich ist gut - er hätte nur einen Hersteller mit etwas längerem Atem verdient gehabt. Mit besserer Software auch für den Desktop wäre wohl ein größerer Markterfolg zustande gekommen. (gb)

Selbst restauriert

Wiederbelebung eines AIM-65

Mitte der 1970er Jahre waren Computer für Hobbyisten und Heimanwender eher selten. Zumeist handelte es sich um Einplatinen-Computer, die eher als Lern- und weniger als Anwendersysteme konzipiert waren. Auch mussten diese Systeme oft selbst zusammengebaut oder wenigstens komplettiert werden.

Ein bekannter und sehr erfolgreicher Einplatinen-Computer war der Commodore KIM-1, ein anderer sicher der Apple I des jungen Gespanns Steve Wozniak und Steve Jobs. Ein weiterer, oft vergessener Vertreter dieser Gattung war der Rockwell AIM-65, ein Nachfolger des KIM-1.

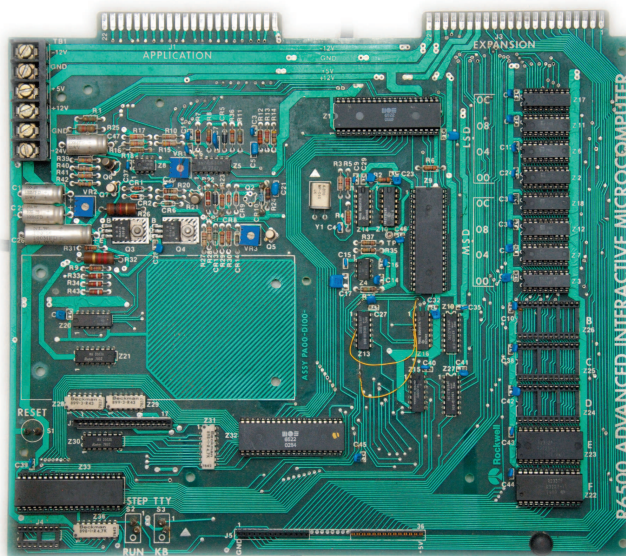
Der AIM-65 war für Lehrzwecke, als Steuerungsrechner und für Hobbyanwender gedacht. Er kam Ende 1978 auf den Markt. Der Name AIM-65 ist die Abkürzung für "Advanced Interactive Microcomputer", während die Zahl "65" auf den verwendeten MOS 6502 Prozessor hinweist. Ein Nachbau des AIM-65 wurde von Siemens als PC100 vertrieben und gern für Steuerungszwecke benutzt.

Die übliche Grundausstattung des AIM-65 ist recht umfangreich:

- ___ 20stelliges LED Display (16-Segment Anzeige)
- ___ eingebauter 20 Zeichen Thermodrucker
- ___ 1-4Kb RAM
- ___ Monitor für Maschinensprache
- ___ 2 ROM Sockel für Erweiterungen wie Assembler, BASIC Interpreter usw. (2516, 2532 oder 2716 Eproms)
- ___ maximal 8 RAM Bausteine (2114) für den Maximalausbau von 4 kByte Speicher. Mindestens müssen zwei 2114 verbaut sein (1 kByte Speicher)
- ___ KIM-1 kompatible "EXPANSION" und "APPLICATION" Schnittstelle. Diese dienen dem Anschluss von Druckern, Datenrecordern oder zusätzlichen Schnittstellen- und Erweiterungskarten
- ___ Audioein-/ausgang zum Speichern von Programmen auf Audiokassetten

Der Computer benötigt fünf unterschiedliche Spannungen für die Stromversorgung. Die "+5V" und "GND" Eingänge versorgen den Rechner selbst, der "+24V" Eingang den Thermodrucker und die "+12V" und "-12V" Eingänge einen etwaigen Fernschreiber (TTY).

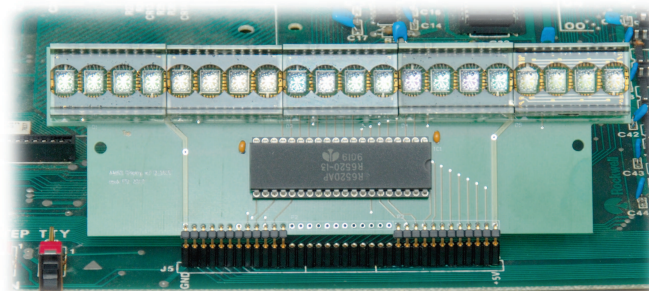
AIM-65 Systeme sind nicht gerade häufig anzutreffen und auch nicht immer gut erhalten. Daher folgen hier einige Erfahrungen und Tipps für die Rekonstruktion eines AIM-65 gegeben werden. Ausgangspunkt ist ein recht lädiertes AIM-65: der Platine fehlt die Tastatur, die Anzeige und der Drucker.



Der AIM-65 vor der Restauration

Für die Erstinbetriebnahme sollte der Rechner zunächst über die TTY Schnittstelle betrieben werden. Im Handbuch für den Siemens PC100 ist eine serielle Schnittstelle mit 20mA zum Anschluss eines Fernschreibers beschrieben. Es muss kein echter Fernschreiber sein – ein PC mit einem USB-V24-TTL Wandler kann ebenso verwendet werden und eine Übertragungsgeschwindigkeit von 1.200 Bit/s ist machbar.

Das fehlende Display musste ebenfalls ersetzt werden. Die 20 Anzeigen sind in 5 Modulen à 4 Stellen angeordnet, die über eine 6520 PIA angesteuert werden. Die originalen Module Siemens DL1416 sind schwer zu beschaffen und meist recht teuer. Die Module DL3416 sind hingegen deutlich preiswerter und entsprechen in



Das fertige Display

der Leistung den DL1416. Sie sind etwas größer, wodurch die Lesbarkeit verbessert wird. Allerdings erfordern diese Module eine individuelle Platine zum Aufstecken auf den AIM-65, die selbst entworfen und geätzt bzw. in Auftrag gegeben und anschließend bestückt werden muss.

Der Ersatz der Tastatur ist ein deutlich schwierigeres Unterfangen. Dies liegt vor allem am Tastaturlayout. Die QWERTY-Anordnung ist unspektakulär, aber die Sonderzeichen auf den Zifferntasten sind anders als üblich belegt. Hier gibt es natürlich länderspezifische Variationen, das alte Layout des AIM65 gibt es heute nicht mehr. Das Zeichen über der Ziffer (also mit Shift-Taste) entspricht immer einem ASCII-Code, der um den Subtrahenden 16 (0x0F) kleiner ist als der ASCII-Code der Ziffer.



Das Tastaturlayout des AIM-65

Ein Beispiel: Die ASCII-Codes des Ausrufezeichens ist 0x21, das der Zahl 1 ist 0x31, dementsprechend liegt das Ausrufezeichen über der Zahl 1. Bei den anderen Tasten ist es genauso. Glücklicherweise haben

auch andere Homecomputer eine derartige Belegung, beispielsweise der EACA Video Genie. Diese Keyboards bestehen aus einer einfachen Tastaturmatrix, die aber von der des AIM-65 abweicht. Daher müssen die Tasten aus der Matrix ausgelötet werden. Hier leistet eine qualitativ hochwertige Entlötstation große Hilfe.

Für die neue Tastenverdrahtung musste nun eine eigene Platine entwickelt werden. Dazu waren die Tasten mit der Schieblehre zu vermessen und im Layoutprogramm ein entsprechendes Bauteil zu definieren. Damit gelingt die Erstellung des Schaltplan recht schnell und auch das Layout geht gut von der Hand. Die fertige Tastatur lässt sich durchaus sehen - hier hat eine Profilackiererei das Halbleuchblech entsprechend gepimpt. (fs/gb)

Über den Restaurator

Florian Stassen kam über die Pflicht-AG in der 9. Klasse an die "Informatik". Die Sammlerei hat ihn 2007 überkommen, als er die alten (Taschen-) Rechner wiederhaben wollte.



Der fertig restaurierte AIM-65

Selbst repariert

Neue Akkus für den Epson HX-20

Alte, tragbare Rechner verfügen oft über Akkus zur Stromversorgung unterwegs. Will man seinen Oldtimer auch heute noch mobil nutzen, führt an einem Tausch der Akkus kein Weg vorbei.

Der HX20 ist ein Wegbereiter wirklich tragbarer Computer – er war der erste serienreife Laptop der Welt. Das Gerät kam im Jahr 1982 auf den Markt und kostete in Deutschland um die 2100.- DM. Er verfügt über ein Mikrokassetten-Laufwerk als Massenspeicher, einen eingebauten 1-Nadeldrucker (ja, wirklich eine Nadel) und grafikfähiges Display mit 4 Zeilen à 20 Zeichen oder 120 x 32 Pixel. Das Gerät ist erstklassig verarbeitet und kennt viele Details wie den getrennt schaltbaren Drucker oder das BASIC mit Befehlen zur Nutzung des Bandlaufwerks. Es ist mit Akkus für den mobilen Betrieb versehen.

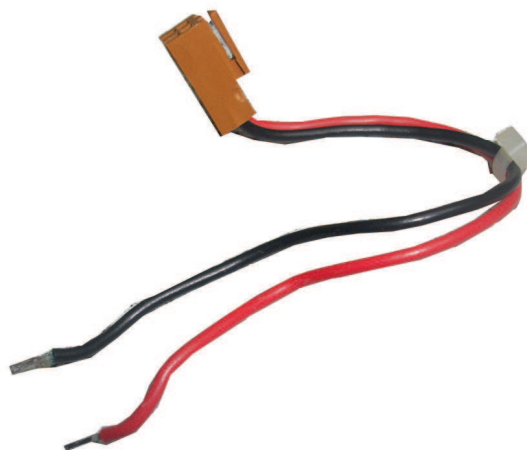
Bei einem 1982 ausgelieferten Gerät ist es nicht verwunderlich, dass die Akkus heute nicht mehr funktionieren. Glücklicherweise ist der Austausch gegen handelsübliche Akkus in Eigenarbeit zu bewerkstelligen. Im Epson HX-20 sind Nickel-Cadmium Zellen (NiCd) verbaut und zwar als sogenannte SUB-C Zellen (D=21mm, L=42mm). Auf dem Schild an der Unterseite des Rechners findet sich die Angabe der Ladezeit und des Ladestroms, nämlich 8 Stunden bei 200mA. Die NiCd Zellen hatten eine die Originalkapazität von 1100 mAh. Passende Zellen zu finden ist keine große Sache, SUB-C ist nach wie vor eine gängige Bauform, und die meisten davon sind auch direkt mit Lötflähen ausgestattet. Hier sollen NiCd Zellen mit 2400mAh verwendet werden. Die erforderliche Ladezeit liegt dann bei Ladung mit 200mA bei etwa 14 Stunden. Die folgende Schritt-für-Schritt Anleitung zeigt den Umbau der Akkus. Dies ist die Ausgangssituation – das alte Akku-Pack und die neuen Zellen:



Zunächst entfernen wir die Folie vom Akku-Pack und legen die Anschlüsse frei. Die Anschlüsse sind oft so wie hier durch die Akku-Lauge beschädigt:

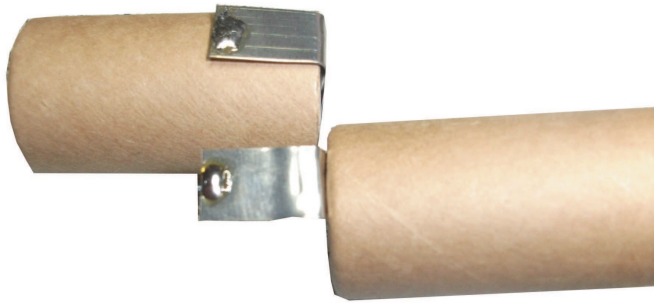


Zum Glück brauchen wir davon nur die abgelötete Anschlussleitung mit Stecker:



Die Lötflähen der neuen Zellen werden erst einmal verzinnt. Dann klappt auch später das Zusammenlöten. Wir verwenden dafür Lötzinn mit Kolophonium als Flussmittel. Der Vorteil: Kolophonium hat eine korrosionshemmende Wirkung und kann hinterher an den Lötstellen verbleiben. Andere Flussmittel wie Löffett sind korrosionsfördernd und sollten daher nach dem Löten entfernt werden. Das wäre aber zwischen zwei aufeinander gelöteten Lötflähen recht schwierig.

Die Lötflähe am Pluspol einer Zelle wird so umgebogen, dass sie auf die Flähe am Minuspol der nächsten Zelle passt:



Würde dies umgekehrt geschehen, bestände bei einer Beschädigung der Zellenummantlung die Gefahr eines Kontakts der zusammengelöteten Fahnen mit dem Gehäuse der Zelle. Da das Gehäuse der Zelle den Minuspol darstellt, wäre die Zelle dann kurzgeschlossen. Bei einer voll geladenen Zelle ist ein Kurzschluss nicht ungefährlich. An der Oberseite der umgebogenen Fahne wird auch noch eine kleine Stelle verzinkt, damit beim anschließenden Lötten auch der Wärmeübergang vom Lötkolben zur Fahne klappt.

Wenn man die Zellen möglichst ohne Versatz aneinander hält, müssen die Fahnen mit leichter Vorspannung aufeinander liegen:



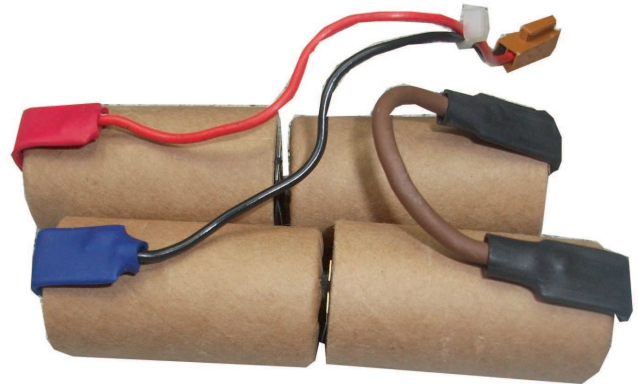
Der im Bild sichtbare Abstand zwischen den Fahnen ergibt sich durch das beim Verzinnen aufgebraute Lötzinn. Jetzt muss der Lötkolben nur noch oben auf die zuletzt verzinnte Stelle gehalten werden. Wenn das Zinn zwischen den Fahnen verläuft und die Fahnen flach aufeinander liegen, ergibt sich eine recht große verlötete Fläche. Diese ist mechanisch sehr stabil und kann auch hohe Ströme vertragen. Zwar ist das in unserem Anwendungsfall nicht erforderlich, kann aber nicht schaden, falls der Akku einmal an einem externen Schnellader geladen wird.

So sehen alle vier Zellen zusammen gelötet aus:

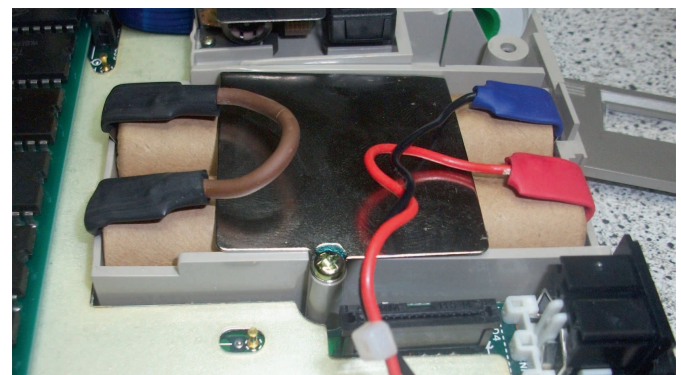


Der ursprüngliche Plan war es, das Paket in der Mitte umzubiegen, um die gewünschte 2x2 Anordnung zu bekommen. Leider passt es so nicht in das Batteriefach des HX-20. Wenn zwei Zellen darin nebeneinander liegen, ist das Fach in der Breite bereits ausgefüllt. Platz für die neben den Zellen liegenden Lötahnen ist da leider nicht.

Also wurde das Päckchen wieder in der Mitte auseinander gelötet und die Zellen entsprechend zusammengelegt. Nun wurden noch die Anschlussleitung angelötet, beide Hälften des Akku-Pack verbunden und die Kontakte mit Schrumpfschlauch isoliert:



So passen die Zellen so gerade eben in das Fach – weder in der Länge noch in der Breite bleibt Platz. Das fertige Akku-Pack sitzt passgenau im Gerät und lässt sich problemlos laden. (cd)



Über den Autor

Christian Dirks ist seit 2011 Vereinsmitglied und beschäftigt sich vor allem mit der Reparatur von Commodore 8-bit Computern und deren Peripherie.

Würfel-Macs erweitern

Iomega ZIP Drive als Festplatte

Am 22. Januar 1984 wurde mit der spektakulären Einführung des ersten Macintosh Computers für die Massen eine neue Innovation gefeiert: die Steuerung des Betriebssystems mit einem neuartigen Zeigegerät – der Maus. Intuitiv, sicher und einfacher sollte die Bedienung sein als je zuvor und zukunftsweisend für alle kommenden Generationen.

Aufgrund der neuen Möglichkeiten, die der Macintosh versprach, entwickelten sich in kürzester Zeit viele neue Programme, Software und Spiele für das Macintosh Betriebssystem, das zunächst nur "System" genannt wurde. Schnell stieß man mit den damaligen Hardwarekonfigurationen von maximal 128KB RAM an die Grenzen des Notwendigen. Im Jahr 1985 brachte Apple deshalb das erweiterte Modell Macintosh 512K auf den Markt, welches 512 KB Arbeitsspeicher besaß. Der neue Mac kurbelte den Hype geringfügig an, aber noch die Höhe der Zeit nicht erreicht.

Macintosh Plus

Erst im Januar 1986 und damit genau zwei Jahre nach Erstvorstellung des Ur-Macintosh erschien mit dem Macintosh Plus ein Modell mit damals sagenhaften 1 MB RAM und dem modernen 800 KB Diskettenlaufwerk. Er war die Antwort auf die beiden größten Wünsche an das Vorgängermodell Macintosh 512k – mehr Leistung und Speicherplatz. Den täglichen Ansprüche im Arbeits- bzw. Bürobetrieb wurde der Macintosh 512k und erst recht der Vorläufer Macintosh 128K nämlich ganz und gar nicht gerecht. Der Mac Plus ist der längsten unterstützte und gebaute Rechner der Macintosh Linie und der wohl erfolgreichste aller Würfel überhaupt.

Er wurde auch am meisten verkauft. Erst im Oktober 1990 wurde dieser seitens Apple endgültig eingestellt.



Macintosh Plus

Foto: Alexander Schaelss (Wikipedia)

Der Riesensprung zur 1 MB-Marke, die Aufrüstoption auf 4MB und die 800KB Diskettenmedien und besonders die neu eingeführte SCSI Schnittstelle für externe Geräte waren die Eigenschaften, die diesen Computer über Jahre hinweg den Markt beherrschen ließ und auch noch heute den Sammlern ein Jauchzen entlockt. Denn der Macintosh Plus ist so, wie ein Macintosh von Anfang an hätte sein sollen – schnell, stark und für damalige Verhältnisse äußerst stabil und solide. Dennoch ist er ein sehr leichter und leiser Arbeitscomputer für das Büro, die Schule und die Universität, aber auch für die einfachen Familien Zuhause.

Keine Festplatte

Das einzige Manko des Mac Plus ist bis zum heutigen Tage das Fehlen einer internen Festplatte. Alle nachfolgenden Macintosh Computer hatten diese entweder direkt von Haus aus dabei oder konnten optional mit einer Platte nachgerüstet werden. War dies früher in erster Linie eine Geldfrage, so ist eine Nachrüstung oder der Ersatz einer defekten Platte eine Frage der Verfügbarkeit. Die hierzu benötigten Narrow SCSI Festplatten sind mittlerweile nämlich rar geworden. Zudem verträgt der Mac nicht jede beliebige Platte.

Eine Alternative zur Platte ist also gefragt. Sie findet sich in Form eines SCSI ZIP Drive des Herstellers IOMEGA.

Die Installation ist nicht ohne Tücken. Zunächst gilt es, die benötigten Komponenten zu beschaffen. Wir brauchen neben dem Macintosh mit Maus und Tastatur ein externes SCSI ZIP-Laufwerk, am besten ein IOMEGA ZIP-100. Die SCSI Termination muss aktiv sein und das Laufwerk muss auf SCSI ID 5 eingestellt werden. Außerdem werden die Installationsdisketten von Macintosh System 6.x und am besten die Version 6.0.7 gebraucht. Zusätzlich erforderlich sind die IOMEGA Treiberdisk v4.2, mehrere leere ZIP-100 Disketten und mehrere leere 3.5“ 800K Disketten (720 kB Disks und keine HD Disks). Um bei Laune zu bleiben, sollten auch eine große Tasse Kaffee und etwas Gebäck zur Versüßung der Wartezeit bereitstehen.

Die Vorgehensweise an sich ist relativ simpel und wer schon mal einen Macintosh Computer – egal ob Würfel- oder Desktop- bzw. Stand-Macintosh – installiert hat, kennt die Grundschritte einer Installation.

Schritt 1: Anschluss aller Peripherie und Laufwerke

Als erstes schließt man alle notwendigen Laufwerke wie externe Diskettenlaufwerke und das SCSI-ZIP Laufwerk an den Rechner an. Auch das SCSI-Laufwerk sollte schon mit Strom versorgt werden.

Schritt 2: Start des Mac und der Installation des Systems

Wir legen die Systemdiskette ins Laufwerk und schalten den Rechner ein.

Nach komplettem Start des Plus finden wir und auf dem Schreibtisch

(Desktop) wieder. Dort navigieren wir mit der Maus auf das Diskettenlaufwerk und starten das Programm „System Aktualisieren“. Nach kurzem Moment sollte das Setup-Fenster „System aktualisieren Skript“ erscheinen. Wir klicken auf OK und den Button „Auswerfen“. Nun muss eine leere bzw. formatierte 800K Diskette eingelegt werden. Sollte die Diskette nicht leer sein oder aufgrund eines vorherigen Formats nicht erkannt werden, erscheint ein entsprechendes Fenster. Dort wählen wir als Format „Zweiseitig“ aus, damit wir die vollen 800KB Kapazität nutzen können. Als Name vergeben wir "Startdiskette". Initialisieren bedeutet im Macintosh System das Formatieren der Diskette, was alle Daten auf der Diskette unwiederbringlich löscht. Nach erfolgreicher Initialisierung und Prüfung der Diskette erscheint ein Übersichtsfenster zur Installation. Mit Klick auf „Installieren“ wird ein minimales Grundsystem auf diese Diskette startfähig kopiert. Während des Installationsprozesses werden im Wechsel die „Startdiskette“ und die jeweiligen System- bzw. Installationsdisketten verlangt. Nach Abschluss wählen wir „Beenden“, um den Installation auf dem Datenträger abzuschließen.

Die Installation eines minimalen Systems auf einer einzelnen Diskette ist notwendig, um den wichtigen IO-MEGA ZIP Treiber ins Setup zu injizieren. Erst damit erkennt das System ZIP-Drive und Medium – von Haus aus geht das nicht. Auf einer Minimalinstallation auf Diskette haben wir genug Speicherplatz übrig, um den Treiber zu integrieren. Wenn das System dann von dieser Diskette startet, wird der ZIP-Treiber geladen und erkennt unser externes ZIP-Laufwerk mit ZIP-Diskette.

Schritt 3: ZIP-Treiber einbauen

Nach erfolgreichen Start von der frisch erstellten Systemdiskette wer-

fen wir diese über die Menüsteuerung wieder aus und legen die IO-MEGA Treiber Diskette ins Laufwerk. Auf Diskette befindet sich die Datei „IO-MEGA Driver“. Diese Datei schieben wir einfach per Drag & Drop direkt auf das Symbol „Startdiskette“ auf dem Desktop. Die Datei wird in den RAM-Puffer geladen und dann wird nach der Startdiskette verlangt. Nach erfolgreichem Diskettenwechsel sollte die Datei direkt im Hauptverzeichnis der Startdiskette liegen. Dort muss diese wieder mit der Maus in das Unterverzeichnis „Systemordner“ geschoben werden. Sobald dies erledigt ist, starten wir den



Macintosh neu. Schon beim Systemstart sollte ein neues kleines Symbol am linken unteren Bildschirmrand erkennbar sein. Dies bedeutet ein erfolgreiches Laden des ZIP-Treibers.

Schritt 4: Installation auf dem ZIP Laufwerk

Wenn der ZIP-Treiber erfolgreich geladen wurde, sollte beim Einlegen einer ZIP-Diskette mit fremdem Dateisystem eine Meldung erscheinen und der Macintosh sollte das Initialisieren anbieten. Dieses Angebot nehmen wir an und benennen die ZIP Disk mit „MAC ZIP HDD“. Wie schon zuvor bei der „Startdiskette“ sollte nach erfolgreicher Erstellung das Symbol einer ZIP-Diskette mit entsprechender Benennung auf dem Desktop erscheinen. Jetzt kann die Installation der eigentlichen „ZIP-Festplatte“ beginnen. Dazu sind wieder die System- & Installationsdisketten erforderlich. Der Vorgang läuft wie im Schritt 2 beschrieben ab. Allerdings kann nun eine Vollin-

stallation samt aller zugehörigen Elemente durchgeführt werden. Schon bei Start des Programms „System Aktualisieren“ wird im Normalfall die eingelegte ZIP-Diskette als größtes Speichermedium erkannt und eine vollständige Installation der Macintosh Systemsoftware für den Macintosh Plus angeboten.

Nach Abschluss der Installation legen wir wieder die „Startdiskette“ ins Laufwerk und kopieren den „IO-MEGA Driver“ wieder via Drag & Drop in den Systemordner auf der „MAC ZIP HDD“.

Nun schalten wir den Macintosh aus, nehmen alle Disketten und geben einzig die MAC ZIP HDD wieder ins ZIP-Laufwerk. Nach dem Einschalten sollte der Mac sein System vom ZIP Laufwerk laden und wir können uns an sagenhaften 100MB Speicherplatz auf dem ZIP Medium freuen. Mit dieser Methode können wir beliebig viele ZIP Systemdisketten erstellen und diese mit Spielen oder Anwendungen füllen. (mn)

Links:

<https://youtu.be/tplQWxFD3xU>

Über den Autor

Marcus Nothhelfer ist seit 2011 Vereinsmitglied und beschäftigt sich am liebsten mit Apple-Klassikern der vor 90er Jahre. Seine Steckpferde sind dabei die Apple Lisa, der Apple /// und frühe Apple Systeme mit 68k Architektur.

Messen an digitalen Schaltungen mit dem Logikanalysator — Teil 1

Wer viel misst

Viele interessante Schaltungen sind mit übersichtlichem Aufwand nachgebaut – den richtigen Umgang mit dem Lötkolben vorausgesetzt. Doch nicht immer funktioniert das fertige Gerät dann so, wie es soll. Um Fehlerursachen in digitalen Schaltungen zu suchen oder unerwarteten Ergebnissen bei der Programmierung auf den Grund zu kommen, sind sinnvolle Messmethoden und Messgeräte erforderlich.

In solchen Problemfällen stehen mehrere Geräte zur Verfügung. Das Multimeter sei an dieser Stelle nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Es kann nur statische Zustände messen. Sein Einsatz ist sinnvoll, um die korrekte Spannungsversorgung in der Schaltung zu bestimmen oder Unterbrechungen sowie Kurzschlüsse in Signalwegen festzustellen.

Das Oszilloskop

Das Oszilloskop ist geeignet, die Qualität von analogen Signalen auf den Signalwegen zu messen. Antike Geräte sind hier ausgeklammert, wir betrachten hier nur digitalen Speicheroszilloskope (DSO). Diese Geräte messen auf Messkanälen den Spannungsverlauf über die Zeit, speichern ihn und stellen diesen grafisch dar. Zum Start einer Messung wird ein bestimmter Zustand der überwachten Leitung festgelegt (Triggerbedingung). Ist dieser Zustand erreicht, wird zur Erfassung in regelmäßigen Zeitabständen der Spannungswert über einen A/D Wandler in einen diskreten Wert konvertiert und als digitaler Wert abgespeichert. Auf dem Display

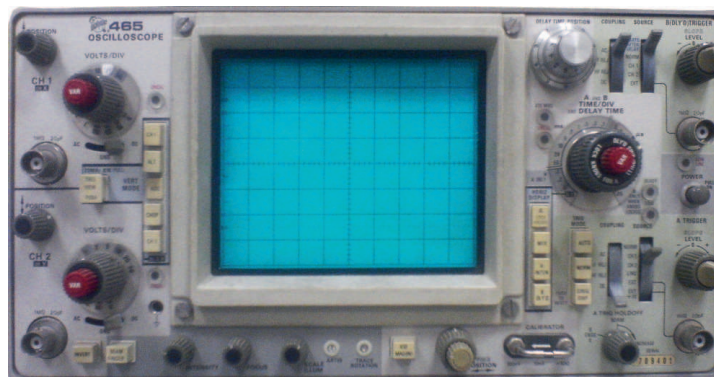
können diese Daten ausgewertet und – bei der Erfassung mehrerer Kanäle – auch verglichen werden. Im Hobbybereich sind Oszilloskope mit zwei Kanälen üblich.

Der Logikanalysator

Mit dem Logikanalysator können die Logikzustände auf mehreren Signalwegen parallel festgestellt werden. Im Gegensatz zum DSO werden bei der Erfassung aber keine digitalisierten Analogwerte gespei-

werden, ohne unnötig viele Daten zu erfassen. Bei einigen Tektronix Logikanalysatoren wird mit konstanter Abtastrate gemessen, aber nur die Pegeländerungen inklusive der Zeitstempel gespeichert. Dies wird als Transitional Mode bezeichnet. In allen Fällen kann zum Start der Messung über alle beobachteten Signale eine komplexe Bedingung als Trigger definiert werden.

Die gespeicherten Daten können in Form von Wertetabellen, Rechteckkurven oder Datendiagrammen angezeigt und ausgewertet werden. Der Schwerpunkt beim Logikanalysator ist die Analyse des zeitlichen Verlaufs der Logikpegel zwischen mehreren Leitungen. Dabei muss man allerdings berücksichtigen, dass diese Daten nicht die realen Spannungswerte, sondern nur die Interpretation als Logikpegel wiedergeben.



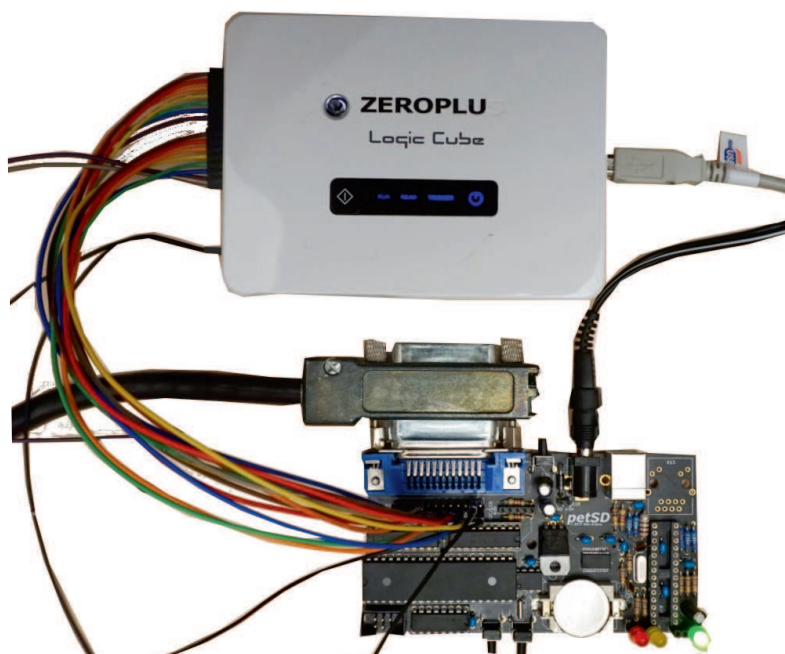
Tektronix 465 Oszilloskop (aus de.wikipedia.org, User Elborgo)

chert, sondern nur der logische Wert (True oder False, also 1 oder 0), der durch einen vorzugebenden Schwellwert (Threshold) definiert ist.

Im einfachsten Fall, dem Timing Mode, werden die Spannungswerte auf den beobachteten Leitungen in einem festen Zeitraster (Abtastrate oder Sample Rate) an einen Komparator übergeben, der die Spannung mit einem festgelegten Schwellwert (Threshold) vergleicht und Unter- bzw. Überschreitung dieser Schwelle als Logikwert 0 oder 1 interpretiert. Diese Logikwerte werden gespeichert, bis der Speicher voll ist. Im State Mode wird ein externer Takt aus der Schaltung als Steuerung der Abtastung verwendet. Dadurch ist gewährleistet, dass die relevanten Statusänderungen sicher erfasst

Grundsätzliche Messprinzipien

Aus dieser Einführung wird klar, dass die Messmethoden bei DSO und Logikanalysator sehr ähnlich sind. Die Abtastrate oder Abtastfrequenz (Samplerate) ist die Frequenz, mit der die Spannungswerte auf den überwachten Leitungen erfasst und an den A/D Wandler beim DSO bzw. Komparator beim Logikanalysator weitergegeben werden. Alle Geräte haben eine größte Abtastfrequenz, diese ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal des jeweiligen Gerätes. Je größer sie ist, desto genauer können Spannungsänderungen dargestellt werden und desto teurer ist in der Regel das Gerät. Die korrekte Wahl der Abtastrate ist entscheidend für die Qualität der



Logikanalysator und petSD verbunden und bereit zur Messung

Messung. Ist die Abtastrate zu niedrig, wird die analoge Kurvenform (DSO) nicht korrekt dargestellt oder es werden nicht alle Änderungen der Logikpegel erfasst (Logikanalysator). Ist die Abtastrate zu hoch gewählt wird der Messwertspeicher zu schnell vollgeschrieben und nur ein kurzer Zeitraum aufgezeichnet. Die korrekte Wahl der Abtastrate wird später genauer beleuchtet, wenn es um die praktische Messung mit DSO und Logikanalysator geht.

Da sowohl das DSO als auch der Logikanalysator die Messdaten in einem digitalen Speicher ablegen, ist dessen Größe von entscheidender Bedeutung für den maximal zu erfassenden Messzeitraum. Bei einem Logikanalysator mit 1 kByte Speicher pro Messkanal kann bei einer Abtastrate von 1Mhz nur eine Millisekunde Datenverkehr aufgezeichnet werden.

Der Start der Messung erfolgt über die vordefinierte Triggerbedingung, denn in der Regel kennt man einen erwarteten Wert, bei dem die Messung gestartet werden soll. Dieser Schwellwert kann eine Spannung (DSO) sein, ein Wechsel des Logikpegels (Logikanalysator), die Richtung der Spannungsänderung

(aufsteigende- oder absteigende Flanke) oder eine Kombination der Logikzustände auf verschiedenen Leitungen. Diese Triggerbedingung kann auch auf einer anderen Leitung als der zu messenden ausgewertet werden. Wenn also beispielsweise auf der Leitung X eine ansteigende Flanke detektiert wird, kann die Erfassung der Daten auf den Leitungen A0...A7 (Logikanalysator) starten.

Ohne eine passende Triggerbedingung ist eine sinnvolle Messung nur schwer möglich. Man muss die erwarteten Vorgänge in der Schaltung sehr genau kennen, um die Messwerte korrekt und zeitsynchron erfassen zu können. Bei vielen modernen Geräten kann die Datenerfassung nach dem Start kontinuierlich in einen Ringpuffer laufen, bis die Triggerbedingung erfüllt ist. Danach werden die Daten inklusive des Inhalts des Puffers gespeichert. Auf diese Weise erfasst man auch Zustände die beim Erreichen der Triggerbedingung in der Vergangenheit lagen. Hier spricht man von Pre-Trigger.

DSO und Logikanalysator teilen sich das Problem, bei einer an den

Messzweck angepassten Abtastrate schnelle Störspitzen evtl. nicht zu erfassen. Deshalb besitzen höherwertige Geräte eine zusätzliche analoge Störimpuls-Erkennung (Glitch-Detection), die parallel zur digitalen Messung läuft.

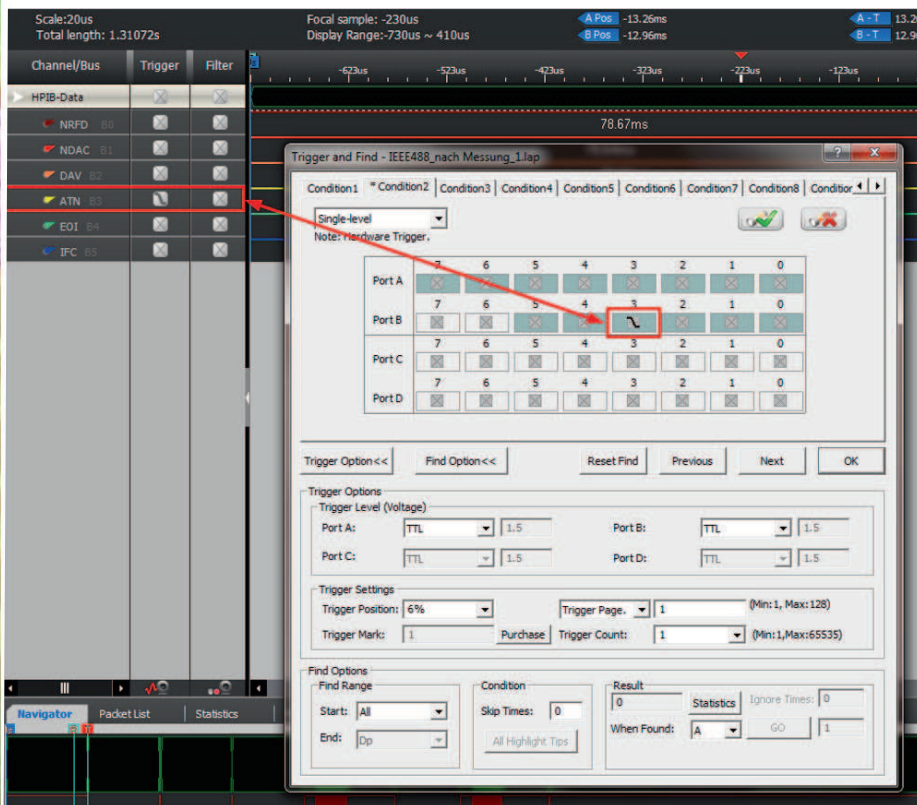
Praktische Messung mit dem Logikanalysator

Um Frustration zu vermeiden, ist es wichtig, sich intensiv mit den Möglichkeiten des Logikanalysators auseinander zu setzen. Messungen und die Interpretation der Ergebnisse sind wesentlich aufwendiger als beim DSO. Die Einstellungen zu allen Messungen sollten an einem fehlerfreien Gerät getestet werden. Nur mit viel Erfahrung erhält man aussagekräftige Messwerte – es gilt auch hier: Wer viel misst, misst viel Mist.

Als Beispiel wird nun eine Messung an einem 8 Bit Parallel-IEEE488 Interface Bus (auch IEC-625, HPIB, GPIB) besprochen. Dieser Bus wird bei den CBM Rechnern verwendet, um Diskettenlaufwerke, Drucker und anderen Geräten anzubinden. Viele Messgeräte besitzen ebenfalls eine solche Schnittstelle. Zum Einsatz kommt in unserem Beispiel ein Logikanalysator Zeroplus LAP-C 16128. Die Datenübertragung soll ab dem ersten Schnittstellenbefehl erfasst werden.

Zur Vorbereitung der Messung mit dem Logikanalysator sollte die Signalqualität auf allen Leitungen mit einem DSO überprüft werden. Flankensteilheit, Pegel und Störungen können nur so gesehen werden. Der Logikanalysator würde die Daten eventuell irreführend interpretieren. Gemäß der Messergebnisse des DSO können Abtastrate, Schwellwert- und Filtereinstellungen am Logikanalysator angepasst werden.

Anschließend gilt es, zu analysieren, welche Signalleitungen der zu überwachenden Schaltung relevant sind, was eine sinnvolle Triggerbe-



Triggerbedingung einstellen

dingung ist und welche Taktfrequenzen erwartet werden.

- IEEE488 Leitungen: 8 Datenleitungen D0...D7; 3 Handshake Leitungen NRFD, DAV, NDAC; 3 Steuerleitungen EOI, ATN, IFC. Also insgesamt 14 Kanäle.
- IEEE488 Handshake: Ein Schnittstellenbefehl wird mit ATN=1 und EOI=0 eingeleitet
- IEEE488 Datenrate: Da es sich

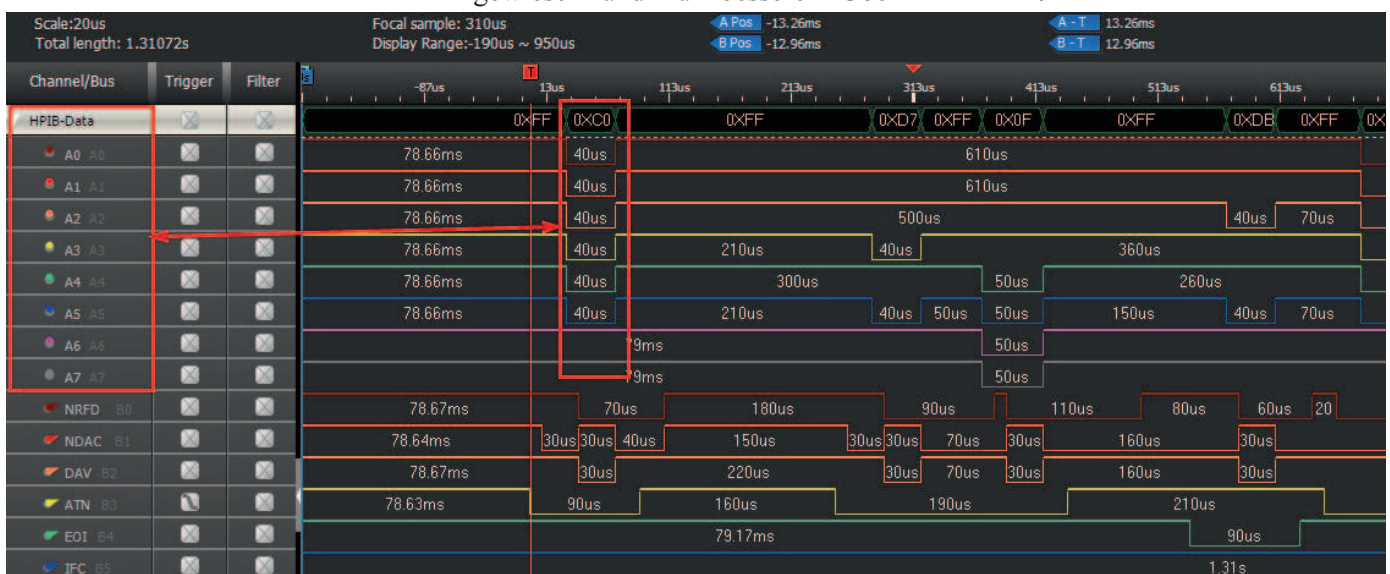
um einen asynchronen Bus handelt, existiert keine konstante Datenrate.

Die maximale Datenfrequenz liegt bei 1Mhz, wird aber nur bei wenigen, modernen Gerätekombinationen erreicht. Das langsamste Gerät bestimmt die Geschwindigkeit. Hier muss man die Datenrate im konkreten Fall mit dem DSO feststellen. Die Signalleitungen werden den Kanälen des Logikanalysators zugewiesen und zur besseren Über-

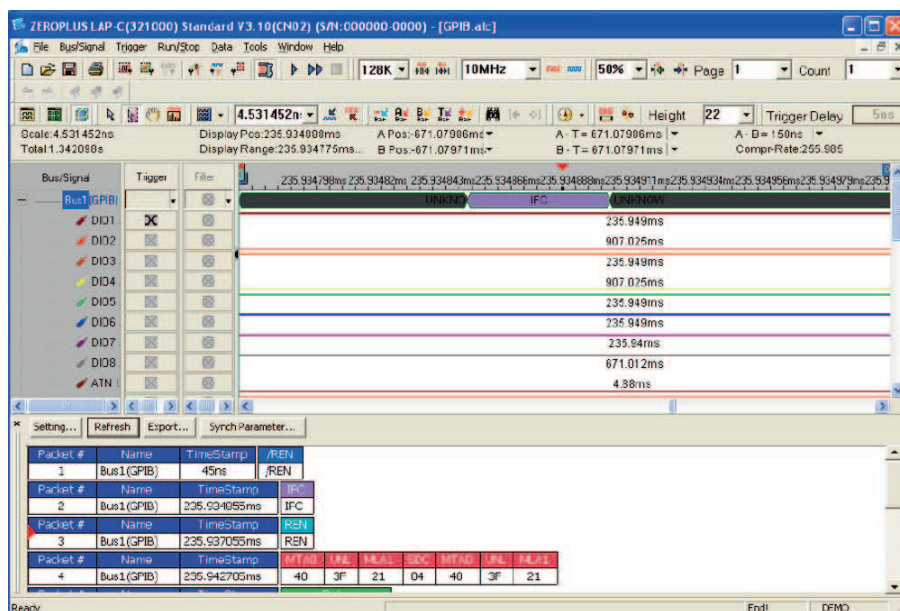
sicht mit Namen versehen. Als Triggerbedingung wird eine absteigende Flanke auf der Steuerleitung Attention (ATN) gesetzt. Die acht Datenleitungen werden als BUS (HPIB-Data) auf den Kanälen A0...A7 definiert. Damit werden später nicht nur die Zustände auf den einzelnen Leitungen, sondern auch das 8bit Datenwort angezeigt (siehe Abbildung). Es ist auch möglich, ein Datenwort z.B. \$A7 oder Datenbereich \$01...\$1F auf dem Bus als Trigger zu definieren.

Messung und Auswertung

Zur Messung wurde der Logikanalysator Zeroplus C-16128 mit dem IEEE488 Bus auf einem petSD Diskettenemulator verbunden. Als Buscontroller dient ein CBM 8296. Der Logikanalysator wurde konfiguriert und mit dem petSD verbunden. Danach wurde die Messung auf dem Logikanalysator gestartet. Auf dem CBM 8296 wird ‚catalog‘ zum Abruf des Inhaltsverzeichnisses eingegeben. Der Logikanalysator wartet bis die Triggerbedingung (Beginn der ersten Befehlssequenz absteigende Flanke auf ATN) erfüllt ist (senkrechte Linie markiert mit roten ‚T‘) und zeichnet dann mit einer Samplerate von konstant 200 kHz die 14 Signalleitungen auf, bis der Speicher von 128 kb voll ist. Da ein Pre-Tigger Bereich von 10% eingestellt ist, werden auch circa 13kB



Das Ergebnis der Messung



Protokollanalysatoren

Wie man an dieser Stelle sieht, kann die Auswertung einer Messung mit dem Logikanalysator beliebig kompliziert werden. Einige moderne Logikanalysatoren, wie der Zero-plus C-16128, bieten als Hilfe bei der Interpretation von Signalprotokollen Softwareplugins an, die sogenannten Protokollanalysatoren. Diese können Busprotokolle wie z.B. i2C, RS232, USB, oder auch IEEE488 interpretieren. In der Abbildung kann man die IEEE488 Busbefehle wie IFC (Interface Clear), MTA (My Talker Address 0) und so weiter direkt in der Paket- und der Diagrammansicht sehen. (jk)

Über den Autor

Jürgen Krieg hat 1978 seinen ersten Computer gekauft, einen PET 2001. Ein Studium der technischen Informatik und das Basteln an alten 8-Bit Geräten waren die Folge. Seit 2014 ist er folgerichtig Mitglied im VzEkC e.V.

Mit einem Protokollanalysator werden die Messergebnisse ausgewertet

Daten abgespeichert, die vor Erfüllung der Triggerbedingung aufgezeichnet wurden.

inverser Logik arbeitet, das heißt Low entspricht True und High entspricht False.

Die Messung zeigt deutlich, dass die erste Befehlssequenz (ATN=0) aus den Zeichen \$C0 \$D7 \$0F besteht, gefolgt von einem Datenwort \$DB. Der Logikanalysator hilft an der Stelle nicht weiter, diese Sequenz zu interpretieren. Man muss die Befehlssequenz mit Hilfe eines IEEE488 Manuals/Tutorials dekodieren. Dazu ist auch zu berücksichtigen, dass der IEEE488 Bus mit

Die Befehlssequenz ist also \$3F (Untalk), \$28 (Listener Address 8), \$F0 (Secondary Address 0). Das heißt, alle Talker auf dem BUS werden deaktiviert und die petSD mit der Adresse 8 wird als Listener mit der Sekundäradresse 0 aktiviert. Man kann auch das exakte Zusammenspiel der drei Handshake Leitungen NRFD, NDAC und DAV gut beobachten.

Auswahl eines Logikanalysators

Eine umfassende Kaufberatung ist an dieser Stelle aus Platzgründen nicht möglich. Trotzdem sollen einige Kriterien die Auswahl erleichtern:

Zunächst: LA sind teuer. Wer mit geringem Budget einsteigen will, sollte sich nach einem gebrauchten, älteren Kompletgerät umsehen oder den Open Workbench Logic Sniffer ausprobieren. Beim letzteren muss man aber bereit sein, Aufwand in das Gerät selber zu stecken. Ein ZeroPlus LAP-C 16032 z.B. ist für den schnellen Start eventuell besser geeignet, das Gerät ist noch preiswert und verfügt über eine sehr gute Software.

Auch früher teure ‚all in one‘ Geräte wie z.B. Tektronix 1230 oder Hewlett Packard HP 1662C werden manchmal gut erhalten, zu erträglichen Preisen angeboten. Diese Geräte sind in der Regel den preiswerten neuen Logikanalysator überlegen. Es fehlt allerdings die Flexibilität der PC basierten Software.

Bei Geräten, die als Auswerte- und Anzeigeeinheit einen PC nutzen, ist die Software zur Darstellung und Auswertung der Messdaten mindestens so wichtig, wie die Hardware des Logikanalysators. Man sollte sich die Software vor dem Kauf ansehen und die Brauchbarkeit beurteilen, besonders wenn es für diese Software keine Alternative gibt. Es gibt aber gute Open Source Software für ein breites Spektrum von Logikanalysatoren (siehe Link). Unter Umständen ist die Liste der dort unterstützten Geräte ein Kaufkriterium.

Die Geräteparameter Kanalanzahl, Speichertiefe und Abtastrate müssen zu Problemstellung passen. Wenn hauptsächlich serielle Interfaces überprüft werden sollen, kommt man mit 8 Kanälen aus. Will man an 8-Bit Mikroprozessorschaltungen messen, sind oft schon 16 Kanäle zu wenig.

Links

<http://www.sigrok.org>

35 Jahre Apple LISA

Orchideen für Miss Lisa

Die Apple LISA war der erste, in nennenswerten Stückzahlen verfügbare Computer mit einer grafischen Benutzeroberfläche. Die LISA erschien im Jahr 1983- also vor 35 Jahren. Zeit also für eine kritische Würdigung.

Als die LISA am 19. Januar 1983 vorgestellt wurde, sah die Computerwelt anders aus als heute. Grafische Oberflächen waren weit vom Massenmarkt entfernt. Zwar hatte Xerox Anfang der 1970er Jahre in seiner Denkschmiede Palo Alto Research Center (PARC) mit dem Xerox Alto eine Maschine mit einer grafischen Benutzeroberfläche entwickelt. Davon wurden jedoch nur etwa 2.000 Geräte gebaut, die nicht an den öffentlichen Markt verkauft wurden. Das 1981 vorgestellte Nachfolgemodell Xerox Star 8010 war erfolgreicher. Er verkaufte sich in den 1980er Jahren etwa 25.000-mal - zu einem Preis von 17.000 US-\$. Doch davon war auf dem Massenmarkt wenig zu sehen. Die normalen Personal Computer und Homecomputer waren zeichenorientiert, sei es eines der Commodore CBM Geräte, der IBM PC oder einer der vielen Homecomputer von Atari 800 über Commodore C64 zum Sinclair Spectrum.

Entwicklung

Apple Computers, Inc. hatte die Entwicklung der LISA im Jahr 1978 begonnen. Durch eine Kooperation mit Xerox erhielt Apple Einblick in die Entwicklungen im Xerox PARC. Steve Jobs als damaliger CEO von Apple hatte die Entwicklung einer neuen Generation von Computern mit einer 16-Bit CPU beauftragt. Der 1979 von Ken Rothmueller (Hardware) und Bill Atkinson (Software) vorgestellte Prototyp fand aber wenig Anklang bei Jobs. Rothmueller verlor dadurch seinen Job bei Apple. Steve Jobs drängte darauf, die Erkenntnisse aus Xerox PARC in die LISA zu bringen: Die Bildschirmdarstellung in Schwarz auf Weiss, die Icons, Fenstertechnik und vor allem die Mausbedienung wurden adaptiert. 1980 übernahm Apple 15 Mitarbeiter von Xerox, um das Projekt voranzubringen. Trotzdem musste das Projekt immer wieder Fehlschläge verkraften, nicht zuletzt wegen Problemen mit den verwendeten 5¼-Zoll Twiggy Drives. Außerdem erwuchs der LISA Konkurrenz aus dem eigenen Hause. Steve Jobs, 1981 aus dem LISA Projekt herausgelobt, engagierte sich in dem von Jeff Raskin initiierten McIntosh-Projekt. Ein gutes Jahr nach der LISA erblickte dann das Ergebnis dieses Projekts, der Macintosh, das Licht der Welt - doch das ist eine andere Geschichte.



Apple LISA mit zwei Profile Festplatten

Innenansichten

Die Technik der LISA ist für ein Gerät aus den frühen 1980er Jahren durchaus ansehnlich: Es verwendet den Motorola 68000 Prozessor, verfügt über eine MMU und ist mit 5,09 MHz getaktet. Der 16-Bit-Datenbus und der 24-Bit-Adressbus haben Zugriff auf einen serienmäßigen Arbeitsspeicher von 512 kByte, der sich auf einer austauschbaren Platine befindet. Es sind zwei Platinen einsteckbar, Apple lieferte auch 1 MB Modelle aus. Modifikationen der CPU/MMU-Platine ermöglichten später auch einen Speicherausbau auf 4 MB oder 8 MB RAM. Als Massenspeicher kamen in der ursprünglichen Lisa zwei 5¼-Zoll-Diskettenlaufwerke mit jeweils 871 kByte Platz zum Einsatz. Über eine parallele Schnittstelle konnte die bereits vom Apple /// bekannte Festplatte Apple ProFile mit 6 oder 10 MB Speicherplatz angeschlossen werden. Das 1984 vorgestellte Modell LISA 2 ersetzte die 5¼-Zoll-Laufwerke durch ein 400 kByte 3,5-Zoll-Laufwerk. Dafür bietet die LISA 2 bereits eine interne 10-MB-Festplatte. Eine Apple ProFile ist bei diesem Modell nicht mehr anschließbar. Mit dem Erscheinen des Apple Macintosh wurde die LISA 2 mit einigen Modifikationen eine zeitlang als Macintosh XL vermarktet. Der Bildschirm zeigt eine Schwarz/Weiss Darstellung ohne Graustufen mit 720x384 Pixeln. Zum Vergleich: Der IBM PC brachte es zur gleichen Zeit auf bestenfalls 640x200 Pixel.

Kommerziell ein Flop

Der kommerzielle Erfolg der LISA blieb aber aus. Apple hat 150 Mio. US-\$ in die Entwicklung investiert, aber nur etwa 100.000 Geräte verkaufen können. Dies lag nicht nur am hohen Preis von etwa 10.000 US-\$, in Deutschland gut und gerne 30.000,- DM. Vielmehr war zwar das Bedienkonzept allen am Markt etablierten Computern überlegen, aber nicht die Anwendungsprogramme selbst. LisaWrite beispielsweise erscheint neben etablierten Textverarbeitungen wie WordStar eher als Gimmick denn als ernst zunehmendes Werkzeug. Außerdem fehlte der LISA damals schlicht der Marktpersonliche Computer waren Anfang der 1980er Jahre immer noch computeraffinen Anwendern vorbehalten. Diese hatten wenig Probleme, mit Controlcodes und Steuerzeichen auf dem Bildschirm klar zukommen. Dem narrensicher zu bedienenden Rechner fehlten also schlicht die Narren, der Anwenderorientierung die "Nur-Anwender". Mit dem 1984 erschienenen Macintosh merkte Apple das ein zweites Mal. Allerdings schaffte es der Konzern hier schneller, ein passendes Marktsegment zu definieren: Das Desktop Publishing (DTP). Erst damit begann der wirtschaftliche Erfolg des Macintosh, wenngleich einige Jahre später als von Steve Jobs in seiner legendäre Macintosh-Präsentation 1984 verkündet. Der Erfolg des Mac war gleichzeitig der Niedergang der LISA. 1985 wurde die LISA abgekündigt, 1989 verschrottete der Konzern die letzten Lagerbestände von 2.700 Geräten irgendwo auf einer Müllkippe in Utah.

Pionierleistung

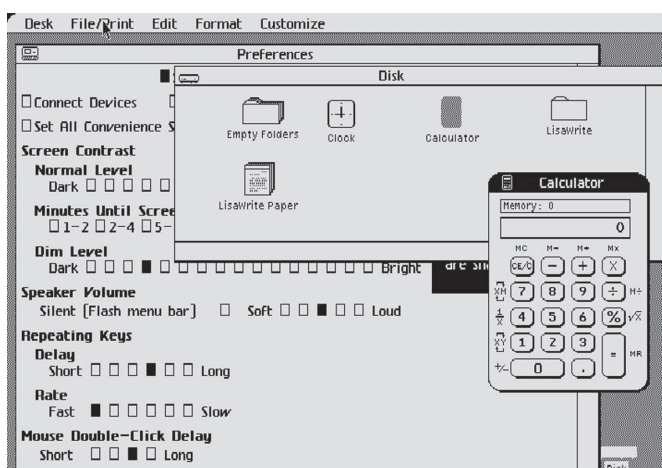
Trotz dieses Misserfolgs verdient die LISA als erste, für eine breite Anwenderschar verfügbare Inkarnation eines neuen Bedienkonzepts heute große Achtung. Heute sind grafische Benutzeroberflächen auf beinahe allen Computern zu finden und wurden auch auf viele klassische Computersysteme portiert. Es lohnt sich daher, einen Blick auf das LISA Office System (LISA OS) zu werden. Hier zeigen sich Elemente heutiger grafischer Oberflächen schließlich noch beinahe in ihrer Urform. Übrigens war mit dem Erscheinen des Macintosh auf der LISA 2 mittels MacWorksXL auch der Einsatz der Macintosh System Software (Finder) möglich. Genügend RAM vorausgesetzt, kann eine LISA 2 so maximal System 7.5.5 nutzen. Apple hat Ende 2017 angekündigt, in 2018 den Quellcode von LISA OS freizugeben.

Reise durch die Oberfläche

Für Einblicke in LISA OS benötigt man nicht unbedingt ein eigenes System- vielmehr steht mit dem Lisa Emulator Project von Ray Arachelian ein leistungsfähiger und liebevoll gestalteter Emulator zur Verfügung. LisaEm ist für Macintosh unter MacOS X (Intel und

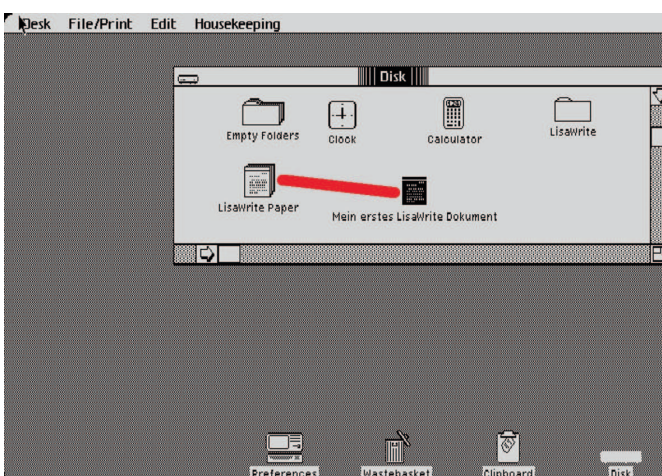
PowerPC), für Windows 32-Bit Systeme und für den Raspberry Pi als Binärpaket verfügbar. Als Toolkit für die Oberflächengestaltung wird WxWindows benutzt. So ist eine Zeitreise möglich und man kann die GUI der LISA live erleben.

Die Oberfläche der LISA lässt sich nach den persönlichen Bedürfnissen einstellen. Sie bietet auch einige Gadgets wie einen Taschenrechner und eine Uhr.



Ein Blick auf den LISA OS Desktop

Die Arbeit mit der LISA ist dokumentenzentriert. Der normale Arbeitsablauf besteht nicht darin, ein Programm zu öffnen, Inhalte zu erzeugen, dann einen Dateinamen zu vergeben und zu speichern. Vielmehr erzeugt der Benutzer durch einen Doppelklick auf eine "Paper"- Datei eine neue Datei eines bestimmten Typs. Ein Doppelklick auf die Datei startet das dazugehörige Programm und öffnet die Datei. Zur Installation neuer Programme genügt es, irgendwo auf der Festplatte einen Platz zur Ablage auszusuchen. Die "Paper"- Datei ist immer mit dem dazugehörigen Programm verbunden. Die Verbindung bleibt auch beim Verschieben der Programmdateien an andere Orte erhalten.

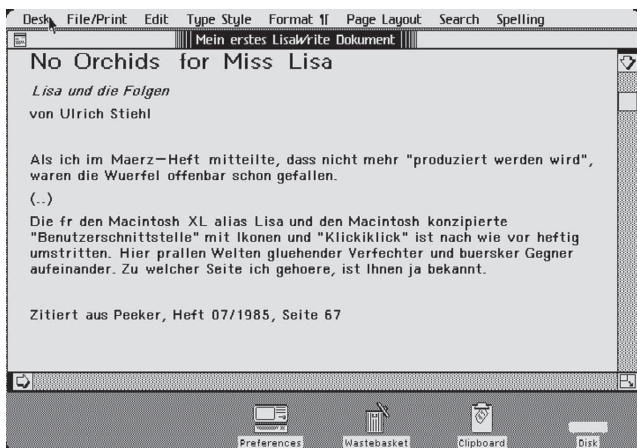


Ein Paper vom Stapel nehmen

Dieses Konzept ist übrigens in der Workplace-Shell von OS/2 ebenfalls umgesetzt. Heutigen Oberflächen fehlt

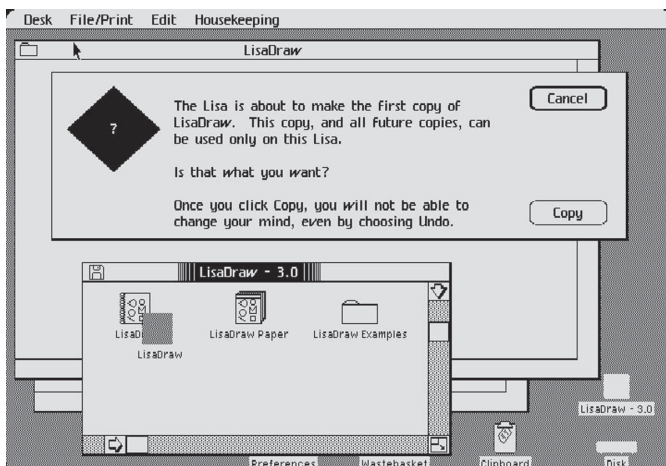
dieser Mechanismus. LISA OS unterstützt zudem ein einfaches Multitasking. Es lassen sich mehrere Programme nebeneinander öffnen und benutzen. Dies gilt für alle Anwendungen und nicht nur für Desktop Gadgets, wie dies beim Macintosh bis zum Multi-Finder in System 6 der Fall war. Hier war also LISA OS dem Macintosh um einige Jahre voraus.

Anwendungen wie die Textverarbeitung LisaWrite sind aus heutiger Sicht spartanisch und konnten auch 1983 nicht mit Textverarbeitungen wie WordStar oder auch AppleWorks auf dem Apple //e mithalten. Die Bedienung mit Maus, Pulldown-Menüs und einem WYSIWYG Konzept waren aber für die Masse der Anwender völlig neu.



Die Textverarbeitung LisaWrite

Jede LISA besitzt eine Seriennummer im ROM, die von LISA OS ausgelesen werden kann. Beim Kopieren von Programmen von den Original-Programmdisketten auf eine Festplatte der LISA werden die Disketten mit dieser Seriennummer markiert. Dadurch lassen sich einmal benutzte Disketten nicht mehr auf einer anderen LISA benutzen – ein einfacher Kopierschutz.

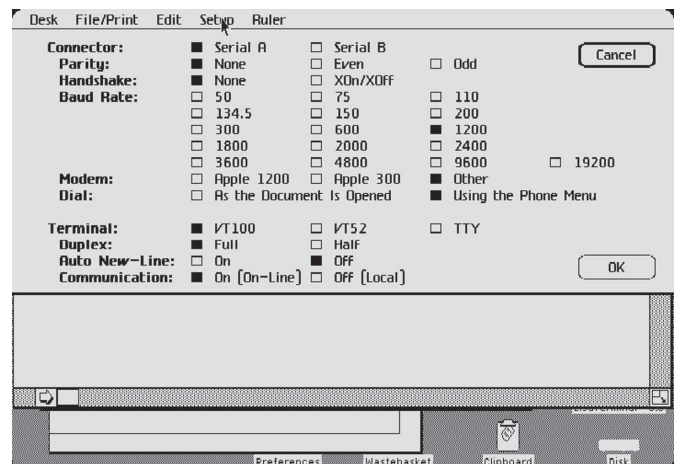


Dateien erhalten einen Kopierschutz

Die LISA taugt auch durchaus als seriellles Terminal und damit als Anbindung an Mainframes oder Mini-computer der 1980er Jahre. Durch die Terminalemulation von MacTerminal wird die LISA zum wohl

teuersten Weg, seriell auf einen solchen Rechner zuzugreifen.

Wer also einmal an den Ursprung grafischer Benutzeroberflächen zurückkehren möchte, kann mit dem LisaEm viele interessante Stunden erleben. Einige LISAs sind auch öffentlich zu bewundern, so im Oldenburger Computermuseum oder im Heinz Nixdorf Forum Paderborn. Und wer weiß – vielleicht wird auch auf der Classic Computing eine LISA zu sehen sein.



Die LISA Terminalemulation

Der Titel dieses kleinen Berichts ist übrigens eine Anspielung auf den Artikel "No Orchids for Miss Lisa" von Ulrich Stiehl im "Peeker" Heft 07/1985. Dort spekuliert der Autor über die Gründe der mangelnden Akzeptanz der LISA und kehrt die Vorteile des Apple II hervor. Allerdings wird das Potenzial des neuen Bedienkonzeptes nicht erkannt.

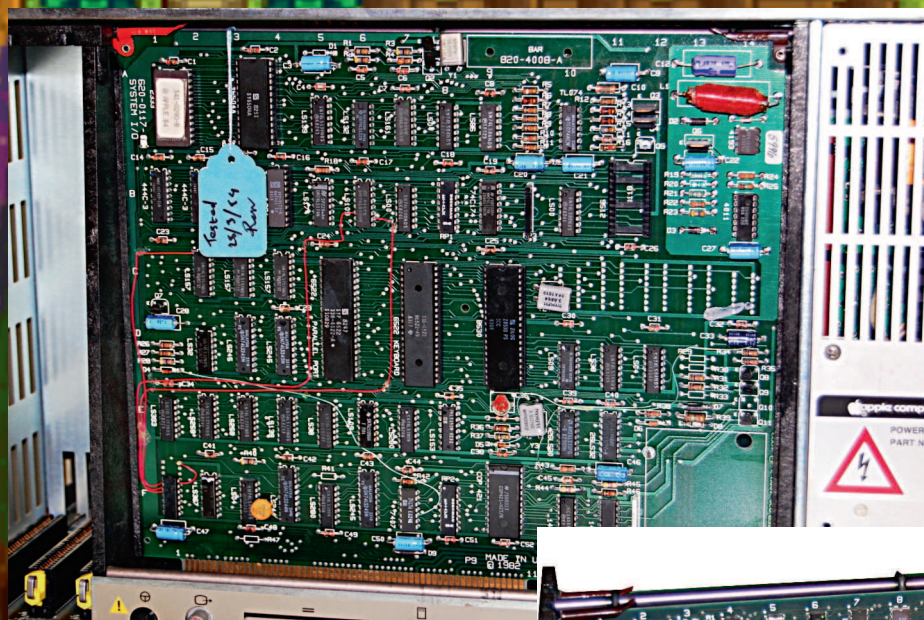
Heute ist die GUI nicht mehr wegzudenken. Die LISA war der Wegbereiter dieser Technik. Wer also die Gelegenheit hat, eine LISA live zu erleben, sollte sie nutzen. (gb)

Links:

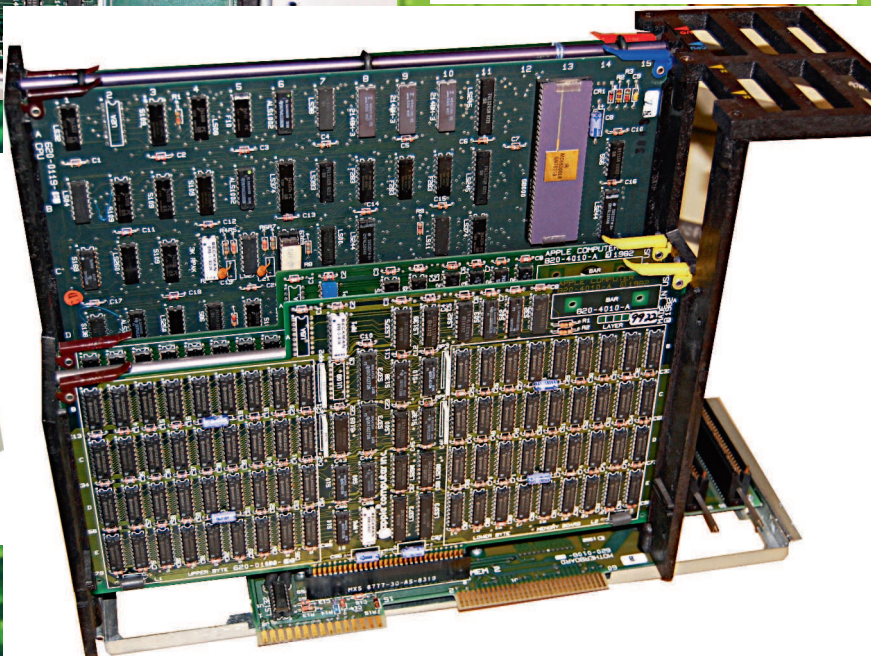
<http://lisa.sunder.net>

https://de.wikipedia.org/wiki/Apple_Lisa

<http://blog.hnf.de/apple-lisa-aus-der-tiefe-geholt>



Das Innenleben der LISA ist modular aufgebaut. Links ist der Blick in das geöffnete Gehäuse zu sehen. Nach Lösen der Befestigungen lässt sich der Träger mit dem CPU Board, dem Schnittstellen-Board und den beiden Speichermodulen einfach herausziehen (Bild unten). Rechts auf der hinteren Platine ist der Motorola 68000 Prozessor zu sehen.



Werbeanzeige für die Lisa

Whether you're a junior analyst or chairman of the board, there's an Apple 32 SuperMicro to meet your needs and budget.



Macintosh

If you're a manager, professional, or businessperson, take a close look at the Macintosh personal computer. With a 32-bit microprocessor, bit-mapped graphics, and mouse, it offers the advantages of the Apple 32 SuperMicros at a price that's nothing short of incredible. For analysis, project management, graphics, writing, and much more, this fully transportable, personal productivity tool sets a new standard for the industry.



Lisa 2

Managers, professionals, and businesspersons with greater computing needs owe it to themselves to consider Lisa 2.

If you work with large financial models or extensive word-processing documents, this unique SuperMicro gives you a huge 512 kilobytes of memory capacity (that's enough room to work with over one-half million characters of data).

Macintosh programs run on Lisa 2, taking advantage of many of Lisa's additional capabilities. And giving you access to scores of programs from Apple and numerous independent developers.

Lisa's expandability means the system can grow with your business. For example, adding a hard-disk drive and more memory brings Lisa's fully integrated applications to your fingertips.



Lisa 2/5

If you're looking for a low-cost, hard-disk system, you can get it with Lisa 2/5.

Lisa 2/5 includes a 5-megabyte external hard-disk drive, so all your application programs and data files can be stored in one place.

The system is perfect if you want to take advantage of the many programs created especially for Lisa by independent developers, as well as programs written for other operating systems.

In addition, by adding more memory, you can run Lisa's integrated applications. You'll be able to handle multiple applications at the same time. Print a document while working on another. Download information from a mainframe while doing other work on the screen. And much more.



Lisa 2/10

If you need the extra capacity of a 10-megabyte hard-disk drive, consider Lisa 2/10.

Lisa 2/10 gives you all the advantages of the Lisa 2/5—and then some. A built-in 10-megabyte hard disk replaces Lisa 2/5's external 5-megabyte hard-disk drive.

With Lisa 2/10, you can take maximum advantage of Lisa's integrated applications, as well as programs from independent developers and programs written for other operating systems, such as UNIX.

No other personal computer comes close to Lisa 2/10 in power and performance. Or offers as much for the price.

CPU Simulation

Little Man Computer

Moderne Prozessoren arbeiten mit sehr komplexen Instruktionen, parallelisieren die Abarbeitung von Programmen, führen Befehle spekulativ durch und kennen viele Mechanismen zur Unterstützung von Multitasking und virtueller Speicherverwaltung. Einfach zu verstehen sind sie gewiss nicht. Wer einmal nachvollziehen möchte, wie ein Prozessor arbeitet, kann dies besser mit einer vereinfachten Simulation tun.

Eine solche Simulation ist der "Little Man Computer" LMC. LMC ist eine abstrakte, stark vereinfachende Simulation der Grundzüge eines Computers. Er soll auch Laien ermöglichen, die Arbeitsweise eines Computers nachzuvollziehen. LMC wurde im Jahr 1965 von Stuart Madnick entwickelt.

Es existieren verschiedene Implementierungen des LMC. Einige sind online zu benutzen, andere können als Java-Programme auf dem eigenen Rechner ablaufen. Unten sind ein paar Links zum Download von LMC Programmen angegeben, weitere lassen sich sicher schnell mit der Suchmaschine des Vertrauens entdecken.

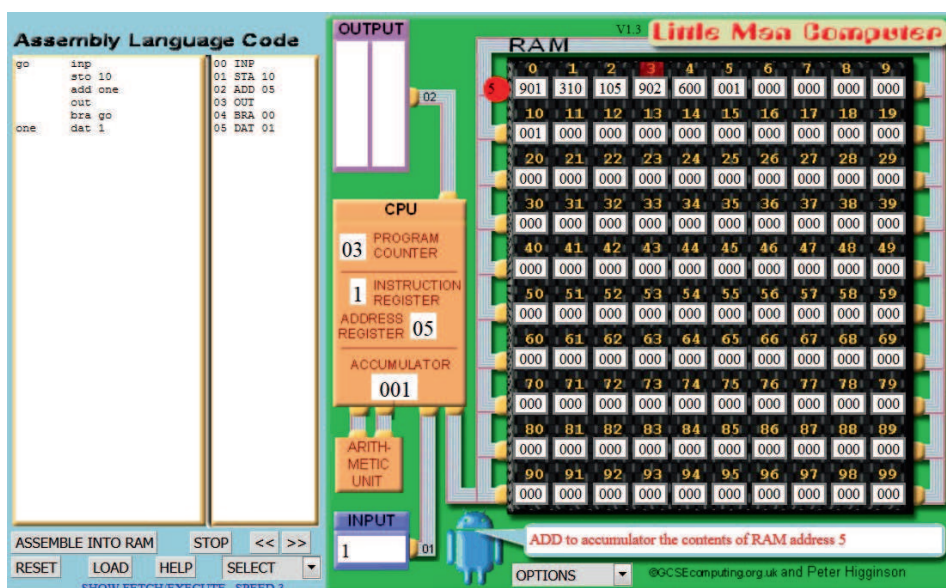
Was macht den LMC nun so interessant? Zunächst- der LMC besitzt nur sehr eingeschränkte Ressourcen. Der Arbeitsspeicher verfügt nur über 100 Speicherstellen (00 – 99). Ähnlich reduziert ist der Befehlsumfang: Der LMC kennt nur 11 Befehle.

Dennoch lässt sich damit eine ganze Menge anfangen. Zusammen mit Sprungmarken (Labeln) sieht ein einfaches Assemblerlisting und übersetztes Programm

Assembler	Code	Wirkung
HLT	0	Halt
ADD	1xx	Addiere Inhalt von Speicherzelle xx zum Akku
SUB	2xx	Subtrahiere Inhalt von Speicherzelle xx vom Akku
STA	3xx	Speichere Akku in Speicherzelle xx
LDA	4xx	Lade Inhalt von Speicherstelle xx in Akku
BRA	6xx	Springe zur Speicherstelle xx
BRZ	7xx	Springe zur Speicherstelle xx, wenn der Akku 0 enthält
BRP	8xx	Springe zur Speicherstelle xx, wenn der Akku 0 oder positiv enthält
INP	901	Hole Eingabe in Akku
OUT	902	Schreibe Akku nach Ausgabe
DAT		Assemblerbefehl zum Setzen von Werten in eine Speicherstelle

Befehlssatz des LMC

in einem Javascript Simulator dann so aus wie im Bild unten. Eine sehr schöne Simulation ist auch dies von Tim Street (siehe Links). Dort ist auch ein LMC Programm verfügbar, das zwei Zahlen addieren, subtrahieren, und dividieren kann, die Wurzel einer Zahl ziehen und weitere Operationen ausführen kann! Aufgrund der Einfachheit lassen sich Simulatoren leicht in C oder anderen Sprachen erstellen. (ps)



Links

<https://peterhigginson.co.uk/LMC>

<http://superdecade.blogspot.co.uk/2016/10/the-most-impressive-little-man-computer.html>

<http://www.d.umn.edu/~gshute/cs3011/LMC.html>

Zum Abtippen

Apple Zahlenmemory

Das Programm "Zahlenmemory" ist ein kleines Spiel, das dem Prinzip von "Senso" nachempfunden ist: Eine zufällige Ziffer wird angezeigt und dazu wird ein kurzer Ton gespielt, wobei die Tonhöhe von der angezeigten Zahl abhängt. Danach wird der Bildschirm gelöscht und man muss die angezeigte Zahl eingeben. Nun zeigt der Computer zwei Zahlen: Die erste Ziffer ist gleich, die zweite ist neu. Jetzt muss der Spieler diese zwei Zahlen eingeben. So geht es weiter, bis der Spieler einen Fehler macht. In diesem Fall zeigt der Computer die korrekte Folge an und das Spiel startet neu.

Die Umsetzung für den Apple II hat eine Besonderheit: Applesoft BASIC kennt keinen Befehl, um Töne auszugeben, sondern kann nur einen "Beep" erzeugen. Um die Töne an die verschiedenen Ziffern anzupassen, nutzt das Programm eine kleine Routine in Maschinensprache. Die Routine wird von BASIC aus in den Speicher des Apple an Adresse 768 (oder in Hex \$300) geschrieben, ein Speicherbereich, der vom BASIC nicht verwendet wird.

Programmdetails

Zeile 15: Hier wird ein Array mit 50 Positionen definiert, in welchem die Zahlenfolge gespeichert wird.

Zeile 20: Schreibt das Maschinenspracheprogramm in den Speicher

Zeile 30-60: Es wird eine Zahl zufällig erzeugt und in das Array geschrieben und dann zur Ausgabe gesprungen.

Zeilen 65-150: Prüfung, ob die Zahl richtig war: Wenn ja, wird die nächste Zahl erzeugt, wenn nein, startet das Programm neu.

Zeile 500-580: Hier erfolgt die Ausgabe der Zahlenreihe mit Tönen. Dazu wird der Wert MEM(H) umgerechnet und in die Speicherstelle 774 (Hex: \$306) geschrieben.

Die Assembler-Routine

Die wichtigste Zeile beginnt bei \$302: hier wird ein einzelnes Knacken im Lautsprecher des Apple erzeugt. Die Zeilen darum herum sind zwei ineinander verschachtelte Schleifen. Die Schleife des Y-Registers sorgt dafür, dass der Ton lange zu hören ist, die X-Schleife bestimmt die Tonhöhe. Und hier kommt die Speicherstelle \$306 ins Spiel. Sie enthält den Startwert für die X-Schleife. (je)

```

10 REM ZAHLENMEMORY
15 DIM MEM(50)
20 GOSUB 900
25 I=0
30 Z=INT ( RND (1) * 9 )
40 I=I+1
50 MEM(I)=Z
60 GOSUB 500: REM AUSGABE
65 FOR H=1 TO I
70 GET A
74 POKE 774,20 + MEM(H) * 10
76 CALL 768
80 IF A=MEM (H) THEN GOTO 130
86 PRINT A;"->";
90 PRINT "FALSCH!"
100 PRINT "DIE KORREKTE FOLGE IST:"
105 FOR H = 1 TO I
110 PRINT MEM(H);" ";
113 NEXT
115 INPUT A$
120 RUN
130 PRINT A;" ";
140 NEXT
150 GOTO 30
500 REM AUSGABE
505 HOME
510 FOR H = 1 TO I
520 PRINT MEM(H);" ";
522 POKE 774,20 + MEM(H) *10
524 CALL 768
530 NEXT
540 PRINT
550 FOR H = 1 TO 1000
560 NEXT
570 HOME
580 RETURN
900 FOR I=768 TO 781
910 READ CODE
920 POKE I, CODE
930 NEXT
940 RETURN
1000 DATA
160,0,173,48,192,162,32,232,208,253,200,16,24
5,96

```

Assemblerlisting (nicht abtippen, Hexdump ist in Zeile 1000)

```

0300- A0 00      LDY #$00
0302- AD 30 C0   LDA $C030
0305- A2 28      LDX #$28
0307- E8         INX
0308- D0 FD      BNE $0307
030A- C8         INY
030B- 10 F5      BPL $0302
030D- 60         RTS

```

Über den Autor

Jochen Emmes ist Diplom-Physiker und seit 1995 hauptberuflich als Anwendungsentwickler und Systemadministrator angestellt.

Mein liebstes Sammlerstück

Kleine Rechenhilfen

Taschenrechner gibt es schon seit Ende der 1960er Jahre und haben sich seit dem sehr schnell verbreitet. Im Bereich der klassischen Computer gibt es für diese Geräte einen großen Liebhaberkreis.

Sehr bekannt wurden in den 70er Jahren die programmierbaren Taschenrechner von HP und Texas Instruments. Solche Rechner konnten schon kleine Programme auf Magnetstreifen oder Microcassetten speichern.

Smartphone sein, das man für schnelle Berechnungen nutzt. Wer mehr über Taschenrechner und Rechenmaschinen wissen möchte, der kann sich auf der Seite von Fritz Gallwitz umfangreich über Hersteller, Modelle und Technik informieren. (bb)

Links

<http://www.schlepptops.de>

Über den Autor

Björn Benner ist 1. stv. Vorsitzender des VzEkC e.V. und begeisterter Sammler.



SHARP Rechner aus der EL-Reihe aus der EL-Reihe der 1980er Jahre.



Tandy Radio Shack Rechner



Olympia CD76S

Funktionen, die heutzutage bei einem Taschenrechner der Standard sind, sucht man auf den Modellen der frühen Jahre meist vergeblich. Damals gab es oft nur die vier Grundrechenarten- die Dinger wurden in den USA immer „four-banger“ genannt. Aber gerade das macht diese Geräte interessant. Da der Übergang vom Taschenrechner zum Pocket-Computer fließend ist, ist auch die Vielfalt riesig. Für Sammler solcher Rechner gibt es eine sehr große Auswahl an Herstellern und Modellen. Besonders gut gefallen mir persönlich die Taschenrechner mit Digitron Displays (Vakuum- Fluoreszenzanzeige).

Besonders erfreulich ist es, wenn bei dem alten Taschenrechner noch die Anleitung und eventuell das original Etui dabei ist. Zudem macht es auch Spaß, mit den Geräten zu rechnen. Es muss ja nicht immer das



Triumph-Adler mit Digitron-Display

CP/M Quick Reference Card

Allgemeines zu CP/M

Diskettenwechsel

Nach jedem Diskettenwechsel ist mit Ctrl-C ein Warmstart erforderlich. Ohne Warmstart ist die Diskette schreibgeschützt.

Residente CP/M Befehle

DIR

Inhaltsverzeichnis einer Diskette ausgeben.
Beispiele:

Alle Inhalte von Laufwerk A:

DIR A:

Alle COM Files auf Laufwerk A:

DIR A:*.COM

ERA

Löscht die angegebene Datei. Beispiele:

Alle Dateien auf A: löschen:

ERA A:*. *

Dateien A.TXT und B.TXT löschen:

ERA A.TXT B.TXT

REN

Umbenennen einer Datei. Beispiel:

FOO.COM in BAR.COM umbenennen:

REN B:FOO.COM = B:BAR.COM

TYPE

Inhalt eine ASCII Datei ausgeben. Beispiel:

Datei BOB.TXT ausgeben:

TYPE BOB.TXT

SAVE

Speichert den Inhalt des Arbeitsspeichers in einer Datei ab. Beispiel:

5 Blöcke mit je 256 Byte ab Adresse 0x100 in der Datei DUMP.DAT speichern:

SAVE 5 DUMP.DAT

Die Anzahl ist als Dezimalzahl anzugeben.

STAT

Überprüfung oder Veränderung von Systemeigenschaften. Beispiele:

freien Speicherplatz und Schreibzustand der Disk in Laufwerk B:

STAT B:

Übersicht der Benutzerbereiche:

STATUSR:

Zuordnung der logischen Kanäle zu Geräten aus:

STATDEV:

Einen logischen Kanal mit einem Gerät verbinden:

STAT kanal: = gerät

Kanäle sind

CON: Konsole (also Tastatur und Bildschirm)

LST: Drucker

PUN: Lochstreifenstanzer

RDR: Lochstreifenleser)

Erlaubte Geräte sind

CON: => TTY: CRT: BAT: UC1:

LST: => TTY: CRT: LPT: UL1:

PUN: => TTY: PTP: UP1: UP2:

RDR: => TTY: PTR: UR1: UR2

Speicherplatz, Sektoren usw. der Laufwerke anzeigen:

STATDSK:

Größe der Dateien FOO.TXT und BAR.TXT anzeigen:

STAT FOO.TXT BAR.TXT

Datei FOO.TXT schreibschützen:

STAT FOO.TXT \$R/O

Schreibschutz von Datei FOO.TXT aufheben:

STAT FOO.TXT \$R/W

Datei ALICE.COM als Systemdatei verstecken:

STAT ALICE.COM \$SYS

Systemdatei ALICE.COM wieder sichtbar machen:

STAT ALICE.COM

PIP

PIP steht für Peripheral Interchange Program. Es dient zum Kopieren und Drucken. PIP ohne Parameter eröffnet einen Prompt, an dem Aktionen direkt und nacheinander aufgerufen werden können.

Kopieren aller Dateien von Laufwerk A: auf Laufwerk B:

PIP B: = A:

Alle COM Dateien von B: nach A: kopieren:

PIP A: = B:*.COM

Datei FOO.TXT auf dem logischen Kanal LST: ausgeben:

PIP LST: = FOO.TXT

(noch PIP)

Liste weiterer Optionen für PIP, jeweils am Ende des Aufrufs, z.B. PIP LST: = FOO.TXT [N2]

[B] Block mode transfer mit XON/XOFF

[E] Echo, alle gelesenen Zeichen auf dem Bildschirm ausgeben (nur für ASCII-Dateien sinnvoll)

[H] Hex Modus

[N] Zeilennummerierung.

[N2]dto. mit führenden Nullen und TAB.

[O] Object file transfer, Ctrl-Z (Dateiende) wird ignoriert

[Pn] Seitenvorschub nach n Zeilen

[R] Systemdateien lesen

[V] Verify, Kopie wird auf korrekte Übertragung geprüft (nur Disk)

[W] Read only einer Datei ignorieren

SUBMIT

Stapeldateien verarbeiten, ein Kommando pro Zeile. Extension muss .SUB sein, z.B. BOB.SUB

```
SUBMIT BOB.SUB
```

Kommentarzeilen beginnen mit einem Zeichen «»,.: — ?*[]

Aufrufparameter beginnen mit Dollarzeichen und sind nummeriert, also \$1 \$2 usw.

Variable = \$1..

Fehlermeldungen

Die ausführbare Datei ALICE.COM wurde nicht gefunden:

```
ALICE?
```

Eine angegebene Datei ist nicht vorhanden:

```
NO FILE
```

Ein beim Kopieren angegebener Zielname ist schon vorhanden:

```
FILE EXISTS
```

Die Diskette ist voll:

```
NO SPACE
```

Im Laufwerk A: liegt keine Diskette oder das Laufwerk existiert nicht:

```
Bdos Err on A:
```

Die Zieldatei in Laufwerk A: ist schreibgeschützt:

```
Bdos Err on A: FILE R/O
```

Die Diskette in Laufwerk B: ist defekt:

```
Bdos Err on B: BAD SECTOR
```

Die Diskette in Laufwerk B: ist schreibgeschützt oder der Warmstart mit Ctrl-C beim Diskettenwechsel wurde vergessen:

```
Bdos Err on B: R/O
```

ED

Texteditor, Aufruf z.B. mit ED FOO.TXT.

Kommandos:

E ED beenden und speichern

O ED abbrechen, mit Originaldatei weiter

Q ED verlassen, ohne zu speichern

I Text einfügen, Ende mit Ctrl-Z

Is String s am Pointer einfügen

H Editieren beenden und Pointer an Dateianfang

nA n Zeilen an den Buffer anhängen

nW Schreibe die obersten n Zeilen in die Ausgabedatei

nX Schreibe die nächsten N Zeilen in eine Datei
X\$\$\$\$\$\$\$.LIB

Rfn Datei fn.LIB in Buffer einlesen

B Pointer an Dateianfang

-B Pointer an Dateiende

nC Pointer n Zeichen voran

nL Verschiebe Pointer um n Zeilen

n n Zeilen voran

– eine Zeile zurück

nP nächste n Seiten anzeichen (23 Zeilen/Seite)

nD n Zeichen ab Pointer löschen

nK Lösche n Zeilen ab Pointer

nFs finde das n. Auftreten des Strings s

nSx^Zy Ersetze den String x durch y an den nächsten n Fundstellen

nT Gebe n Zeilen aus

U Tausche Klein- gegen Großbuchstaben bei nächster Eingabe

V Zeilennummern erzeugen

nMxFühre Kommandostring n n-mal aus

n:x n Zeilen vor und Kommando x ausführen

n::mx Zu Zeile n springen und Kommando x von aktueller Zeile bis Zeile m ausführen

Seite heraustrennen, Zick/Zack falten und neben den CP/M Rechner legen



Einmal Danke sagen...

**Liebe Leser des LOAD Magazins,
liebe Vereinsmitglieder des VzEkC e.V.**



Ein Ehrenamt ist eine Aufgabe, die der Gemeinschaft und Gesellschaft zugute kommt und freiwillig übernommen wird. Diese Aufgabe wird in der Freizeit unentgeltlich und über einen längeren Zeitraum wahrgenommen. Viele Menschen üben ihre ehrenamtliche Tätigkeit in gemeinnützigen Vereinen aus. Mittlerweile ist jeder dritte Bundesbürger Mitglied in einem eingetragenen Verein. Im Jahr 2017 waren fast 15 Mio. Menschen in Deutschland mehr als nur Mitglieder, sondern haben ehrenamtlich eine Funktion ausgeübt und unzählige Stunden an freiwilliger Arbeit erbracht. Das zeigt, wieviel Bedeutung in Deutschland das ehrenamtliche Engagement für die Gesellschaft besitzt. Ehrenämter vergeben Sportvereine, soziale Einrichtungen, kirchliche Organisationen und eben auch kleine, besondere Themen vertretende Vereine wie unserer eingetragener Verein, der Verein zum Erhalt klassischer Computer e.V.

Ehrenamtliche Tätigkeit lebt vom Engagement einzelner Menschen, die aus einem starken Interesse heraus handeln. Diese Arbeit ist freiwillig- sie wird nicht bezahlt und wird neben dem Beruf und den familiären Verpflichtungen erbracht. Sie kann nicht eingefordert werden. Sie bemisst ihren Wert nicht nicht wie eine gekaufte Dienstleistung in erster Linie am Ergebnis, sondern am Tun an sich. Gerade das macht sie besonders wertvoll und besonders hierfür verdient sie Dank und Anerkennung.

Daher ist es an dieser Stelle an der Zeit, einmal allen Vereinsmitgliedern zu danken, die in so vielen freiwilligen Stunden im vergangenen Jahr für unseren Verein tätig waren. Wir haben im Jahr 2017 viele Veranstaltungen durchgeführt, um unseren Verein und unser Hobby der Öffentlichkeit vorzustellen und es gemeinsam auszuüben. Ich denke hier an Traditionsveranstaltungen wie das Waiblinger Usertreffen, das 2017 zum 13. Mal stattfand, aber auch an junge Treffen wie die Treffen im Kölner Raum (Brühl), in Wolfsburg, in Hannover, in Augsburg und viele weitere. Auch die Präsenz auf Messen darf hier nicht vergessen werden – sowohl auf der Stuttgarter Messe "Modell + Technik" als auch auf der Gamescom waren wir vertreten. Und natürlich darf unser jährliches, großes Vereinstreffen und der ursprüngliche Grund zur Vereinsgründung nicht unerwähnt bleiben: Die "Classic Computing", die 2017 zusammen mit dem Vintage Computer Festival Berlin stattfand. Hier haben die Vereinsmitglieder nicht nur wertvolle Beiträge zu einer kuratierten Ausstellung geliefert und über 2.000 Besuchern interessante Projekte im Retrocomputing-Bereich vorgestellt. Auch bei der Logistik der Gesamtveranstaltung haben unsere Mitglieder tatkräftig geholfen. Möglich wird das durch die hohe Kompetenz unserer Mitglieder – ich denke da insbesondere an unsere ausgebildeten Elektromeister, die jedes Jahr für eine sichere Stromversorgung der Exponate auf der Classic Computing sorgen.

Aber nicht nur die Veranstaltungen allein machen unsere Aktivität aus. Vielmehr sind wir durch das Forum (<https://forum.classic-computing.org>) und unsere Webseite (<http://www.classic-computing.de>) ständig präsent und aus aller Welt erreichbar. Viel Zeit verbringen unsere Mitglieder hier mit Diskussionen und geben Hilfestellungen zu allen möglichen Themen rund um klassische Computer. Auch hierfür sei ausdrücklich gedankt. Und auch die technische Pflege dieser Präsenz kostet viel Zeit, die ebenfalls ehrenamtlich erbracht wird. Und zu guter Letzt: Das Heft, das Sie hier in Händen halten, ist selbst das Ergebnis vieler Stunden freiwilliger Arbeit.

Für das laufende Jahr und die kommenden Jahre werden die Aufgaben nicht weniger und ich bin mir sicher, dass auch weiterhin viele engagierte Mitglieder diesen Verein tragen werden. Ich freue mich darauf, dies miterleben zu können, auch wenn dann ein Anderer als Vorsitzender die Geschicke des Vereins lenken wird.

Ihr Roman Seewer
(1. Vorsitzender VzEkC e.V.)

Classic Computing in der Heide

Das Computermuseum Visselhövede



Um in einem Eindruck von der Vielfalt der Computerwelt zu bekommen, muss man nicht nach München oder Paderborn reisen. Computermuseen finden sich auch in anderen Städten– und manchmal auch an Orten, an denen man es nicht vermuten würde.

Die Lüneburger Heide ist eine Landschaft im Norden Deutschlands, die vor Jahrtausenden durch Rodung und Bewirtschaftung entstanden ist. Sie zieht sich aus dem Dreieck der Autobahnen A1, A7 und A27 in Richtung Osten bis zur Stadt Lüneburg südwestlich von Hamburg. Die Lüneburger Heide ist als Freizeit- und Urlaubsparadies bekannt. Wer nun meint, hier gäbe es nur Schafe und Dieter Bohlen und für Freunde klassischer Computer nichts zu entdecken, der irrt sich. Am Westrand dieses Gebiets liegt der Ort Visselhövede.

Ein Abstecher dahin lohnt sich, denn in der ehemaligen Zündholzfabrik findet sich ein beeindruckendes Computermuseum.

Der seit 2012 bestehende Verein "Forum für Computer-Geschichte" mit Sitz in Rothenburg betreibt dieses Museum seit 2013. Ziel des Vereins ist es, durch Unterhaltung eines Museums und Ausstellungen die Wissenschaft und Forschung, Bildung und Erziehung sowie Kunst und Kultur zu fördern. Hierzu haben die Mitglieder eine große Sammlung an Homecomputern, mittlerer Datentechnik und Großrechnern zusammengetragen. Anders als in anderen Museen liegt der Schwerpunkt dieser Sammlung auf Systemen aus dem Rechenzentrumseinsatz.

Das Rechenzentrum

Um diese in einem passenden Rahmen präsentieren zu können, wurde ein Raum als Rechenzentrum eingerichtet. Hinter dem Leitstand sind



betriebsbereite Systeme aufgebaut. Auf der linken Seite finden sich viele HP-UX Maschinen, rechts davon stehen Unisys e-Action-Server in den Racks, außerdem HP XP256, Solbourne, IBM RS6000, SGI Challenge XL und SUN Sparc Server 490.

In einem weiteren Raum ist eine IBM AS/400 Anlage aufgebaut. Das Gerät diente bei seinem Vorbesitzer lange Zeit als Anschauungsobjekt. Nach der Übernahme dieses System durch den Verein stellte sich zunächst heraus, dass eine Festplatte ausgefallen war und der Rechner nicht mehr bootet. Im Frühjahr 2016 gelang dann eine erste „Inbetriebnahme“ durch einen AS/400 Experten. Da es sich bei diesen Maschinen um

Produktionsmittel handelt, sind Betrieb und Wartung streng hierarchisch organisiert und unterliegen strikten Lizenzbestimmungen. Das erleichtert die Wiederherstellung eines solchen Objektes nicht. Mittlerweile läuft die Maschine wieder und kann im Betrieb bewundert werden. Ausdrücke sind mit einem Twinax-Drucker vom Typ IBM 4224 möglich. Die Datensicherung der AS/400 erfolgt mittels einiger SLR5 Tapes mit einem Streamer.

Ebenfalls vertreten sind mehrere DEC Systeme wie VAXStations und Microvax- Rechner.

Homecomputer und mehr

In weiteren Räumen präsentiert das Museum verschiedene Homecomputer wie Commodore C64 und Amiga, Atari-Systeme und Apple II-Modelle, aber auch weniger bekannte Modelle wie Rechner von Triumph Adler. Viele Rechner sind einsatzbereit und können "hands-on" benutzt werden.

Die Ausstellung macht in der 8-Bit Ära aber nicht halt. In anderen Räumen sind viele IBM PC-Systeme und Kompatible zu sehen. Hier



Ein Blick in das Rechenzentrum. Das Silicon Graphics Modell hat lange im Deutschen Elektronensynchrotron in Hamburg bei der Suche nach Elementarteilchen geholfen.

kann man insbesondere verschiedene Compaq-Modelle bewundern. Auch Apple Macintosh-Systeme sind zu sehen, angefangen von den ersten Würfel-Macs über Performa-Modelle bis hin zu iMacs aus verschiedenen Generationen.

Besonders beeindruckend ist eine Regalwand im Eingangsbereich, zeigt sie doch auf Laptops und Notebooks unterschiedlichster Hersteller die geschichtliche Entwicklung von Microsoft Windows von den frühen Versionen bis heute.

Laptops zeigen die Geschichte der PC Betriebssysteme



Besucher sind willkommen

Der Verein richtet die Räume zur Zeit noch ein. Bei den Exponaten stehen noch viele Restaurationen an. Aus diesem Grunde können noch keine festen Öffnungszeiten angeboten werden. Aber die Mitglieder treffen sich jeden Samstag im Museum ab 14:00 Uhr im Museum Visselhövede, Celler Straße 1. Sie lassen gern Besucher über die Schulter schauen.

Links

www.computermuseum-visselhoevede.de

www.classic-computing.de

Verein zum Erhalt klassischer Computer e.V.



Einer für Alle!

Ein Computer-Verein für alle klassischen Computer-Systeme? Na klar!

Egal ob Großrechner der 70er, Home-Computer der 80er oder PCs der 90er. Wir haben sie alle. Komm, mach mit und entdecke die faszinierende Welt der klassischen Computer bei uns im Verein!

Auszug aus den Computersystemen



Alte Computersysteme abzugeben?
Wir sammeln und erhalten
klassische Computer!



Anfassen, Ausprobieren, Spielen, Erinnern, Erhalten ...

Auf ins Forum!

Im Vereinsforum diskutieren wir über
dies und das, helfen bei Rechner-Pro-
blemen und haben eine gute Zeit!

Der Verein über sich

Vereinsmeierei ist ja nicht so jedermanns Sache. Aber der Verein zum Erhalt klassischer Computer hebt sich auch hier ganz positiv von der Masse ab – und beim Aufgabengebiet ja sowieso.

Wir vereinen im VzEkC e.V. viele Hunderte klassische Computer-Systeme. Darunter die allseits bekannten Homecomputer der 80er, wie den Commodore C64, den Atari 800 XL oder den Schneider CPC. Aber auch ausgefallenerere Modelle sind bei uns zu finden – und nicht nur Homecomputer.

Bürorechner aller möglicher Hersteller, ausgeklügelte Konzepte für tragbare Rechner und natürlich für die Kurzweiligkeit auch die Spielekonsolen der 70er, 80er und 90er finden bei uns ein Zuhause.

Der Verein wurde übrigens schon 2003 gegründet und ist seit 2007 als gemeinnützig eingetragen. Die Mitgliedschaft im Verein ist ziemlich günstig. Schon einmal deshalb, weil wir keine Aufnahmegebühr für Neumitglieder verlangen.

Für gerade einmal 3 Euro im Monat kann man ordentliches Vereinsmitglied sein und hat dann viele Vorteile. So kann man bei der Classic-Computing-Veranstaltung kostenfrei teilnehmen, erhält vergünstigten Eintritt auf einigen Messen und Ausstellungen, hat erweiterte Zugriffsrechte im Vereinsforum, kann an der vereinsinternen Auktion für Hardware teilnehmen und vieles mehr.

Auf ins Forum!

Im Vereinsforum diskutieren wir über dies und das, helfen bei Rechner-Problemen und haben eine gute Zeit!

Die aktuelle Vereinssatzung findet man direkt auf unserer Homepage unter

<http://www.classic-computing.de/der-verein/>

Und den Aufnahmeantrag findest du auf der nächsten Seite. Wir freuen uns auf dich!

Verein zum Erhalt klassischer Computer e.V.

c/o Roman Seewer (1. Vorsitzender)
 Achslenstrasse 3
 9016 St. Gallen (Schweiz)

info@classic-computing.de
 Fax: +41 (0) 71 280 00 18

**Aufnahmeantrag**

zur Mitgliedschaft im **Verein zum Erhalt klassischer Computer e.V.**

Persönliche Angaben

Bitte ankreuzen, welche Daten im geschützten Vereinsbereich anderen Vereinsmitgliedern angezeigt werden dürfen.

Nachname ☐ _____
 Vorname ☐ _____
 Straße, Nr. ☐ _____
 PLZ, Ort ☐ _____
 Telefon Festnetz ☐ _____
 Telefon Mobil ☐ _____
 Geburtsdatum ☐ ____ . ____ . ____
 Emailadresse ☐ _____
 Bild ☐ _____

Nickname im Vereinsforum _____

Lieblingscomputer ☐ _____

Ich möchte Mitglied im Verein zum Erhalt klassischer Computer e.V. werden

- ☐ Als ordentliches Mitglied (Beitragssatz 3,- € pro Monat)
☐ Als ordentliches Mitglied mit reduziertem Beitragssatz (Beitragssatz 2,- € pro Monat)
 Schüler(in), Student(in), Auszubildene(r), Behinderte(r), Rentner(in), Kopie des entsprechenden Nachweises liegt bei
☐ Als Fördermitglied zum Beitragssatz von _____ € pro Monat
 (ohne Stimmrecht in der Mitgliederversammlung) (Beitragssatz ab 1,- € pro Monat, nur ganze Zahlen)
☐ Die Satzung des Vereins habe ich gelesen und anerkannt.

Der Mitgliedsbeitrag wird per Lastschrift jährlich am 01. Mai von meinem Konto abgebucht. Fällt dieser nicht auf einen Bankarbeitstag, erfolgt der Einzug am unmittelbar darauf folgenden Bankarbeitstag. Kosten, die dem Verein durch Rücklastschriften entstehen, ersetze ich in vollem Umfang.

Unsere Gläubiger-ID lautet **DE26ZZZ00000029862**. Die Mandatsreferenznummer ist die neue Vereinsmitgliedsnummer und kann im Benutzerprofil im Forum nachgesehen werden.

IBAN _____
 BIC _____
 Kontoinhaber _____

Ort, Datum, Unterschrift _____ (Bei Minderjährigen Unterschrift eines Erziehungsberechtigten)

Vorschau

Nach der LOAD ist vor der LOAD — Das bringt LOAD#5



Titelthema Emulation

Nicht alle historisch interessanten klassischen Computer sind noch verfügbar. Gerade frühe Systeme sind auf dem Gebrauchtmärkte nur noch für hohe Preise erhältlich. Einige Systeme sind sogar völlig verschwunden und nur noch in Museen zu finden – meist auch noch defekt. Die Emulation dieser Systeme hilft, ihre Technik zumindest teilweise der Nachwelt zu erhalten.

Hardware-Emulatoren

Wir stellen spezielle Hardware vor, die der Nachbildung eines oder mehrerer klassischer Computer dient. Auch die Grundlagen kommen nicht zu kurz.

Software-Emulatoren

Viele klassische Computer werden durch spezifische Software nachgebildet. Wie man diese installiert und betreibt und wo die Grenzen dieser Lösungen liegen, untersuchen wir in Schwerpunktartikeln.

Virtual Box und QEMU

Allgemeine, verbreitete Desktop Virtualisierungslösungen erweisen sich als vielseitig verwendbar. Wir stellen Lösungen jenseits von VMWare vor und zeigen ihren Nutzen für den Betrieb alter Betriebssysteme auf.

Außerdem:

Neuigkeiten, Terminkalender, Rückschau auf Veranstaltungen, Interviews, Hard- und Softwareberichte, Spielvorstellungen und, und, und!

Sind das auch Ihre Lieblingsthemen? Dann her mit den Artikeln! redaktion@load-magazin.de

www.classic-computing.de

Impressum

Herausgeber

Verein zum Erhalt klassischer Computer e.V.
c/o Roman Seewer (1. Vorsitzender)
Achslenstrasse 3
CH-9016 St. Gallen
Telefon: +41 712801251

ISSN für die Printausgabe: 2194-3567

ISSN für die PDF-Ausgabe: 2194-3575

Redaktionsleitung

Georg Basse (V.i.S.d.P.)
Telefon: +49 5723 9865 700
redaktion@load-magazin.de

Redaktion

Georg Basse, Peter Sieg

Autoren dieser Ausgabe

Georg Basse (gb), Björn Benner (bb), Christian Dirks (cd), Helmut Haake (hh), Jochen Emmes (je), Roman Seewer (rs), Peter Sieg (ps), Herwig Solf (hs), Jonas (js), Marcus Nothelfer (mn), Jürgen Krieg (jk)

Cover-Foto

Georg Basse

Grafik | Gestaltung | Druck

Gestaltung:
Verein zum Erhalt klassischer Computer e.V.
Druck: Flyeralarm.de, 1. Auflage 2018 (1.000) [1509]

Wichtige Hinweise

Wir freuen uns über eingesandte Beiträge, behalten uns aber Veröffentlichungen, Kürzungen und Änderungen vor. Für unverlangt eingesandtes Bild- und Textmaterial können wir keine Haftung übernehmen. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Die Beiträge der namentlich genannten Autoren und der Redaktion stehen nach Veröffentlichung im Heft unter einer CreativeCommons-Lizenz (CC-BY-NC-SA) und dürfen für nichtkommerzielle Zwecke und unter Namensnennung des Autors verwendet und für abgeleitete Werke unter der gleichen Lizenz benutzt werden. Autoren können ihre Artikel bis zum Redaktionsschluss zurückziehen, wodurch alle Rechte an den Autor zurückfallen. Nach Redaktionsschluss ist dies nicht mehr möglich. Autoren akzeptieren mit ihrer Einsendung diese ehrenhaften Bedingungen. Logos, Warenzeichen und Produktabbildungen werden redaktionell ohne Nennung des Eigentümers benutzt. Das Fehlen einer Kennzeichnung impliziert nicht die freie Verwendbarkeit dieser Elemente. Trotz sorgfältiger Prüfung ist es uns nicht gelungen, alle Rechteinhaber zweifelsfrei zu identifizieren und anzuschreiben. Bitte wenden Sie sich gegebenenfalls an die Redaktion.

Preis

Das Magazin LOAD wird in gedruckter und elektronischer Form grundsätzlich kostenlos abgegeben. Um einem Mißbrauch der gedruckten Auflage vorzubeugen, kann die ausgebende Stelle eine Schutzgebühr in Höhe von 3,- EUR erheben.



COMMODORE AMIGA 600

ZOOL
IST COOL
 Der Spiele-Megahit '93

*Schlechte Nachrichten für Außerirdische -
 Insider spielen jetzt ZOOL!*

Zusätzlich dabei:
Pinball Dreams-
 Ausflippe(r)n bis
 zum Abwinken!

Commodore Amiga 600:
 tausende von Spielen
 sowie Super-Software
 für Animation, Grafik,
 Video-Nachbearbeitung,
 Bürokommunikation
 usw. erhältlich.



Commodore
 EINE GUTE IDEE NACH DER ANDEREN

ZOOL ist cool!
Der Spiele-Megahit '93



ZOOL



Schneller als der Blitz und cleverer als die 7 Samurai:
 Das ist **ZOOL**, der intergalaktische Ninja.
 Du strandest auf einem unbekannten Planeten und
 mußt die Reise durch 5 gefährliche Welten bestehen,
 um wieder in die n-te Dimension zurückzukehren.
ZOOL ist cool - Du bist ZOOL!



**Sowie zusätzlich das
 Super-Programm
 PINBALL DREAMS**

Inhalt: Amiga 600 mit
 • 68000/16 BIT-Prozessor
 • PCMCIA Release 2.0, 512 KB - 4 MB
 • eingebautem HF-Modulator,
 zum Anschluß an jeden Fernseher
 • 4096 Farben
 • 4 Stereo Audio Kanäle
 • und **ZOOL**, der Spiele-Megahit '93
 incl. Spielanleitung, Poster,
 Sticker und Codierscheibe
 Joystick



Commodore
 EINE GUTE IDEE NACH DER ANDEREN





A M I G A FUTURE

DAS FACHMAGAZIN RUND UM DEN AMIGA

Geboten werden die aktuellsten Nachrichten aus der Amiga-Szene!

Das Magazin erscheint komplett in Farbe mit einer optionalen Leser-CD.

Alle zwei Monate kann man die brandneue Ausgabe direkt bei uns im Online-Shop oder im Amiga-Fachhandel erhalten.

WWW.AMIGAFUTURE.DE