

Der MSX Standard

Machines with Software eXchangeability

Heng-Leung Chau

06. Dezember 2006

Inhaltsverzeichnis

1. Motivation	S. 2
2. Der MSX Standard	S. 3
3. Evolution des Standards	S. 6
3.1. MSX2 Standard	S. 7
3.2. MSX2+ Standard	S. 9
3.3. MSX Turbo-R Standard	S. 9
4. Erweiterungen für den MSX	S. 11
4.1. Speichermediumserweiterung: Externe Diskettenlaufwerke	S. 11
4.2. Speichermediumserweiterung: IDE und SCSI	S. 12
4.3. Audioerweiterung: Konamis SCC und SCC+	S. 12
4.4. Audioerweiterung: MSX-Audio und MSX-Music	S. 12
4.5. Audioerweiterung: OPL-4	S. 13
4.6. Grafikerweiterung: GFX9000	S. 14
4.7. Netzwerkerweiterung: ObsoNET & DUMAS	S. 14
4.8. Sloterweiterung: Slot-Expander	S. 14
5. MSX-Szene	S. 14
6. Kommerzieller MSX Revival	S. 15
7. Fazit	S. 16
8. Weblinks zu MSX	S. 17
9. Literaturverzeichnis und Quellenangaben	S. 19

1. Motivation

Vor 1960 konnte man sich unter dem Begriff „Computer“ nur einen überdimensionierten Kasten, der ohne Mühe einen kompletten Raum füllten, vorstellen. Damals war es unvorstellbar gewesen, diese teure Technik in Massen zu produzieren und zu verwenden, wie wir das heute kennen. Im Laufe der Zeit wurden die Technologien weiterentwickelt, die Computer wurden immer kleiner und viel leistungsstärker. Die Funktionalität beschränkte sich nun nicht mehr auf das bloße Rechnen, sondern fand auch in vielen andern Bereichen neue Einsatzmöglichkeiten. Man lernte auch, die Computer gezielt in der Automatisierung zu nutzen. Andere Tätigkeitsbereiche waren u.a.: Arbeitscomputer, Heimcomputer, Hochleistungs-Rechnercluster und der Server-Betrieb.

Doch das Thema Computer blieb für den Otto-Normalverbraucher eine lange Zeit uninteressant, da es bis dato noch unvorstellbar war, einen Computer privat zu besitzen und damit zu arbeiten oder spielen! Das Privileg, diese geballte Technik zu nutzen, war immer noch den Großkonzernen und Firmen vorbehalten.

Erst seit der Entwicklung und Verbreitung von Heimcomputern fanden Computer ihren Platz im privaten Raum. In dieser Zeit kamen viele verschiedene Heimcomputer von unterschiedlichen Herstellern auf dem Markt. Zu den bekanntesten ersten Generation gehören u.a. Radio Shack's TRS-80, Apple II und Commodore PET 2001. Ab 1980 wurden die ZX-Reihe von Sinclair, sowie die Commodore-Serie veröffentlicht. Im Europäischen Raum ist z.B. der C64 sehr populär geworden, da dieser eine sehr günstige Alternative zu den damaligen „professionellen“ IBM PCs darstellte.

Auch in Japan war dieser Trend zu finden: 1982 entwickelte die ASCII Corporation, unter der Leitung von Kazuhiko Nishi (siehe Fig. 1), in enger Zusammenarbeit mit Microsoft den MSX Standard. Einen Computer, dem MSX Standard entsprach, bezeichnete man als MSX-Homecomputer. Dies war der Versuch, einen günstigen Homecomputer auf dem Markt zu bringen, der einen reichen Funktionsumfang besaß, aber vor allem auch die Schwächen der damaligen Computer zu beseitigen.



Fig. 1: Kazuhiko Nishi

Obwohl der MSX in Punkto Technik seine damalige Konkurrenten bei Weitem übertraf, konnte er sich nur in wenigen Ländern - wie z.B. Korea, Japan, Brasilien, Chile, den Niederlanden, Frankreich, Spanien, Finnland, Russland und Arabien - durchsetzen, da die Entwicklung der Homecomputer bereits zur 16-Bit-Technologie voranschritt. Der MSX war damit nicht mehr konkurrenzfähig. [vgl. <http://en.wikipedia.org/wiki/MSX> (01.12.2006)]

Leider wurde das wahre Potential dieser „alten“ 8-Bit Technologie von der Mehrheit weit unterschätzt. Selbst heute wird der MSX noch gerne von Kennern benutzt, und er erfreut sich immer größerer Beliebtheit. Ein Grund hierfür ist, dass die Wurzeln vieler heutiger Videospiele tief im MSX verankert sind. Zu den Bekanntesten gehören die Castlevania- und Metal Gear Reihe. [vgl. <http://en.wikipedia.org/wiki/MSX> (01.12.2006)] Des Weiteren ist der MSX wegen seiner einfachen aber auch leistungsstarken Architektur perfekt zum Programmieren geeignet. Ein gutes Beispiel hierfür sind die mit MSX „computerisierten Klassenräume“ in Russland während der Blütezeit der Homecomputer und des MSX. Das russische Ministerium für Bildung investierte sehr viel Geld in die Anschaffung der MSX-Computer. [vgl. <http://faq.msxnet.org/msxgeneral.html> (01.12.2006)]

Aber was kennzeichnete den MSX? Was waren die Besonderheiten dieses Systems? Wieso war es in den wenigen Ländern so erfolgreich? Was hat der MSX alles erreichen können? Was ist mit dem Heimcomputer heute?

Auf diese und andere Fragen wird in den folgenden Kapiteln eingegangen: Die nächsten beiden Kapiteln wird der MSX Standard unter die Lupe genommen und seine einzelnen Bestandteile betrachtet. Auch auf die für dieses System entwickelten Erweiterungen wird im vierten, sowie auf die MSX-Szene im fünften und die heutigen Aktivitäten im sechsten Kapitel eingegangen. Anschließend werden im achten Kapitel einige wichtige Weblinks zum MSX aufgelistet.

2. Der MSX Standard

Der MSX bezeichnet nicht einen „Computer der bestimmten Firma X“, sondern steht vielmehr für einen Standard. Dieser spezifiziert den Leistungsumfang, die benötigten Komponenten und das Verhalten eines solchen Systems. Dies ist vergleichbar mit dem Video-Standard VHS, der

sich in den 90ern Jahren zum Standard etablierte.

Computer mit MSX Standard wurden von über 20 unterschiedlichen Firmen hergestellt. Dazu gehörten u.a. Panasonic (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), Sony, Philips, Toshiba, Pioneer und Yamaha. [vgl. <http://msx.gnu-linux.net/historie.html> (01.12.2006)] Sie unterschieden sich zwar vom Äußeren und manchmal von der Hardwareausstattung, aber sie trugen allesamt das „MSX“-Logo. Dieses Zeichen deutet darauf hin, dass der Computer nach diesem Standard arbeitet. Das heißt, Software und Hardware waren unter diesen MSX-Computer kompatibel. Daher gab der Erfinder Kazuhiko Nishi dem Standard den Namen „MSX“, eine Abkürzung für „Machines with Software eXchangeability“, also „Maschinen mit Software-Austauschbarkeit“. [vgl. Vortrag „Kazuhiko Nishi's Lecture“, Tilburg (NL), 21.04.2001]

Dieser Standard spezifiziert die folgenden Hauptkomponenten eines MSX-Systems:



Fig. 2: MSX Logo

1. Zilog Z80 Prozessor (Z80A mit 3,58MHz Taktrate)
2. Texas Instruments TMS9918 Video Display Processor mit 16kB dediziertem VideoRAM
3. General Instrument 8910 Programmable Sound Generator (kurz: PSG)
4. Intel 8255 Programmable Peripheral Interface
5. 32kB MSX System ROM für BIOS/BASIC (MSX-BASIC v1.0)
6. Mindestens 8kB RAM Hauptspeicher (üblicherweise 64kB RAM)
7. Kassetten-Interface als Speichermedium mit 1200 oder 2400 Baud
8. Zwei Expansion Ports für Erweiterungen
9. Zwei Joystick-Ports
10. 8-Bit Centronics Interface für Drucker

[vgl. Iver Lane, Cowley, Middx: The MSX Red Book, 1985;

<http://en.wikipedia.org/wiki/MSX> (01.12.2006);

<http://www.faq.msxnet.org/msx1.html> (01.12.2006);

<http://www.old-computers.com/museum/computer.asp?c=90> (01.12.2006)]

Die „kleineren“ Komponenten des Systems wurden nicht weiter spezifiziert. Man gab den Herstellern somit die freie Auswahl dieser Komponenten.

Wie man in der obigen Auflistung sehen kann, sind diese Komponenten keine unbekanntes und „exotischen“ Chips. Ein weiteres Ziel dieses Standards war es, die Kosten zur Produktion dieses Systems zu senken, und somit den Preis eines Homecomputers minimal zu halten.

Bereits bei der Spezifikation wurde darauf geachtet, dass nur auf dem Markt gut verfügbare und in Serie produzierte Komponenten eingesetzt werden. Die Z80-CPU war zu dieser Zeit ein Fließbandprodukt und fand in vielen elektronischen Geräten, darunter auch in Computern, ihren Platz. Selbst heute noch werden diese CPUs u.a. in Fernsehern, Faxgeräten, Modems und MP3-Playern eingesetzt. Auch der TMS9918 war zu dieser Zeit ein populärer und überdurchschnittlicher Grafikchip, der ebenfalls in manchen Computern Verwendung fand, wie etwa im Colecovision. Der PSG zur Audioerzeugung war auch ein bekannter Audiochip, der später ebenfalls von Yamaha als YM2149 produziert wurde. Die Verwendung von Kassetten als günstiges und wieder beschreibbares Speichermedium, wie auch der 8255 PPI zur Steuerung des Keyboards und des Bank-Switchers waren ebenfalls keine Neuheit.

Jedoch setzte der eingebaute und sehr leistungsstarke Microsoft BASIC neue Maßstäbe, da der „Befehlsworeschatz“ das ganze MSX System abdeckte. Im Gegensatz zu anderen Homecomputern musste jeder Hersteller das „Grund-BASIC“ im System erweitern, um die Hardwareseitigen Feinheiten zu unterstützen und zu steuern. Da jeder Hersteller seine eigenen Programme entwickelte, führte dies dazu, dass die Programme auf anderen Systemen schnell zur Inkompatibilität führte.

[vgl. http://www.vandyrk.de/index.php?option=com_content&task=view&id=28&Itemid=44 (01.12.2006)]

Im einheitlichen MSX-BASIC spiegelt sich somit die Idee der Kompatibilität des Systems wider. Der MSX konnte dadurch zu einem konkurrenzfähigen Computer werden.

Darüber hinaus wurde er durch die im Standard spezifizierten Erweiterungsmöglichkeiten zu einem revolutionären vielseitigem Homecomputer. Durch seine einfache und leistungsstarke

Architektur (siehe Fig. 3), war jede denkbare Art von Erweiterung möglich: Audio, Grafik, Programmen, Netzwerk, RS-232 Interface, Speicher, zusätzliche Speichermedien. Die Grenzen waren lediglich durch die damalig verfügbaren Technologien gesetzt.

Diese Erweiterungen befanden sich in der Regel in Modulen, die weitestgehend auch standardisiert wurden - z.B. die Maße des Modulgehäuses und der maximale Stromverbrauch - und fanden ihren Platz in einem der zwei verfügbaren Erweiterungslot des MSXs.

Auf diese Erweiterungsmöglichkeiten wird in Kapitel 4 „Erweiterungen für den MSX“ weiter eingegangen.

Der etwas höhere Preis eines MSX war dadurch gerechtfertigt, dass er standardmäßig über all diese Hardware verfügte. Bei anderen Homecomputern musste mit teurer Zusatzhardware nachgerüstet werden. [vgl. <http://en.wikipedia.org/wiki/MSX> (01.12.2006)]

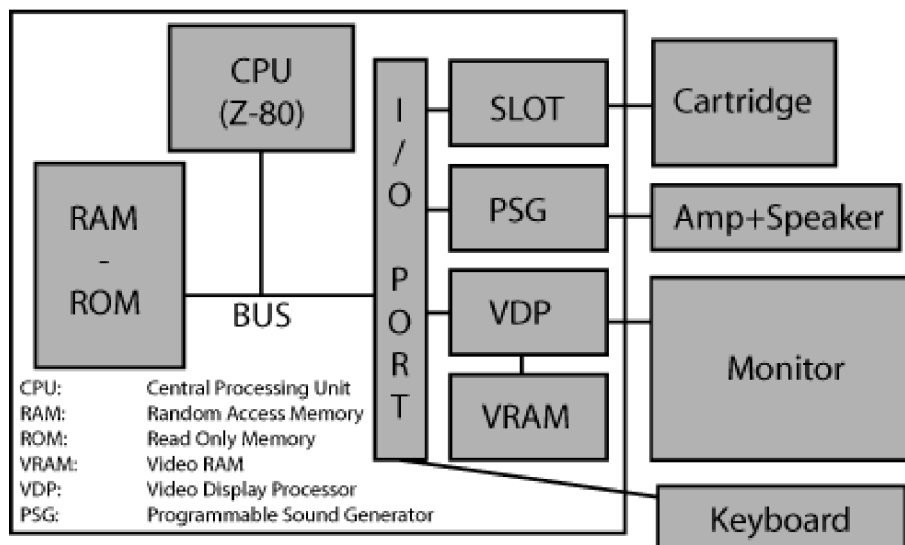


Fig. 3: MSX Block Diagramm

3. Evolution des Standards

ASCII erkannte bald, dass der MSX mit den neuen 16-Bit Konkurrenten mithalten musste. 1985 definierte man daher den MSX2 Standard, 1988 den MSX2+ Standard und 1990 die letzte Generation des Standards: MSX Turbo-R. Dabei waren alle Standards abwärtskompatibel. Der Turbo-R jedoch verabschiedete sich von einigen alten und überholten Technologien, brach aber dennoch die grundlegende Philosophie der Kompatibilität der Systeme nicht. Die nächsten drei

Kapitel werden sich mit jedem der genannten Standards befassen.

Während der Entwicklung des Standards verloren viele Hersteller ihr Interesse für den MSX. Kurz nach Veröffentlichung des Turbo-R gab auch der letzte Hersteller Panasonic/Matsushita den MSX auf und somit ging die kommerzielle MSX-Ära langsam zu Ende. Kommerzielle Spielehersteller blieben bis ca. 1993 noch bei diesem System. [vgl. <http://msx.gnu-linux.net/historie.html> (01.12.2006)]

3.1. MSX2 Standard

Während die „Grundausstattung“ des MSX2 identisch mit der des Vorgängers war, wurden einige wichtige Komponenten verbessert, um mit den 16-Bit-Homecomputern zu konkurrieren:



Fig. 4: MSX2 Logo

1. Mindestens 64kB RAM Hauptspeicher (üblicherweise 128kB RAM), maximal 4MB RAM möglich unter Verwendung eines Memory-Mappers
2. Yamaha V9938 Video Display Processor mit mindestens 64kB dediziertem VideoRAM (üblicherweise 128kB VRAM), maximal 192kB VRAM
3. 48kB MSX2 System ROM für BIOS+SUB/BASIC(MSX-BASIC v2.0 bzw v2.1)
4. Real Time Clock mit Backup-Batterie
5. 3,5“ single- oder doublesided Diskettenlaufwerk mit 16kB Disk-ROM (optional)

[vgl. Iver Lane, Cowley, Middx: MSX Red Book, 1985;

<http://en.wikipedia.org/wiki/MSX> (01.12.2006);

<http://www.faq.msxnet.org/msx2.html> (01.12.2006);

<http://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=288> (01.12.2006)]

Besonders fortschrittlich war die erhöhte Speicherkapazität des MSX2. Dadurch waren komplexere und größere Programme und auch Spiele auf dem MSX2 möglich. Da der Z80 nur über einen 16-Bit breiten Adressbus verfügte und somit nativ nur auf maximal 64kB Speicher

zugreifen konnte, mussten MMUs (Memory Management Unit) verwendet werden. Für den Hauptspeicher wurden Memory-Mappers eingesetzt. Ein Mapper konnte maximal 4MB Speicher aufnehmen. Dessen Funktionsweise wurde von der Spezifikation festgelegt.

Unter Verwendung von Slot-Expandern waren sogar Speicherkapazitäten bis zu 16MB möglich, und theoretisch konnte ein MSX-System sogar maximal 64MB Speicher verwalten. Das ist aber nicht Bestandteil dieses Dokuments, und wird hier nicht weiter behandelt. (Nähere Informationen zum Slot-Expander in Kapitel 4 „Erweiterungen für den MSX“.)

[vgl. Iver Lane, Cowley, Middx: The MSX Red Book, 1985;

<http://en.wikipedia.org/wiki/MSX> (01.12.2006)]

Der verbesserte Grafikchip von Yamaha und der vergrößerte Speicher ermöglichten es dem MSX, mehr Farben (16 von 256 möglichen Farben bzw. einen 256-Farb-Modus - statt 16 fest ausgewählte) und höhere Auflösungen (bis zu 512x212 bzw. mit Interlacing bis zu 512x424 - statt nur bis 256x192) darzustellen.

Weiterhin stellte die Hardwarebeschleunigung im VDP einen großen Fortschritt dar. Diese beinhaltete Zeichenoperationen, wie z.B. Line (Linie zeichnen), Fill (Rechtecke füllen) und Copy (Bildelemente kopieren). Und kleinere Schwächen des Vorgängerchips wurden verbessert. Somit konnte der Hauptprozessor beachtlich entlastet und CPU-intensivere Applikationen entwickelt werden.

Eine weitere Eigenschaft des V9938ers war das hardware-unterstützte Vertical-Scrolling. Bisher war dies nur durch Anwendung von komplexer Tricks möglich gewesen. Auch das sog. VBLANK-Register wurde eingeführt. Damit wurde der bekannte Screen-Split-Effekt ermöglicht. [vgl. ASCII Corporation / Nippon Gakki CO. LTD.: V9938 MSX-Video Technical Data Book, 1985]

Die Superimposing-Funktion des VDP konnte zwei Videos überlagern, mit Effekten überblenden, Texte einblenden oder auch Standbilder digitalisieren. Damit konnte man den MSX in einem Videobearbeitungscomputer, und somit zum semi-professionellen Video-Studio verwandeln. Die MSX-Modelle Philips NMS8280 und Sony HB-G900(A)P besaßen diese Besonderheit.

Die System-ROMs (BIOS und BASIC) wurden an diese verbesserte Hardware entsprechend angepasst.

3.2. MSX2+ Standard

Der MSX2+ ist wieder eine Verbesserung seines Vorgängers unter Beibehaltung der Abwärtskompatibilität. Die signifikanten Veränderungen werden hier aufgelistet:



Fig. 5: MSX2+ Logo

1. Yamaha V9958 Video Display Processor mit mindestens 64kB dediziertem VideoRAM (üblicherweise 128kB VRAM), maximal 192kB VRAM
2. 48kB MSX2 System ROM für BIOS+SUB/BASIC (MSX-BASIC v3.0)
3. Eingebauter MSX-Music mit 16kB FM-Basic ROM (optional)
4. 32kB Kanji-ROM (optional)

[vgl. <http://en.wikipedia.org/wiki/MSX> (01.12.2006);

<http://www.faq.msxnet.org/msx2p.html> (01.12.2006);

<http://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=291> (01.12.2006)]

Die Verbesserung beschränkte sich hauptsächlich auf den V9958 Grafikchip. Diesem wurde die Unterstützung für horizontales Scrolling hinzugefügt. Die System-ROMs wurden für diese neue Funktion angepasst.

Die MSX-Music Audioerweiterung (wird in Kapitel 4 „Erweiterungen für den MSX“ weiter erläutert) wurde in den meisten MSX2+ Systemen verbaut, war jedoch optional. Ebenso wie der Kanji-ROM, der eine native Darstellung von japanischen Schriftzeichen (Kanji) ermöglichte.

3.3. MSX Turbo-R Standard

Der letzte Standard, „MSX Turbo-R“, der einen 16-Bit-MSX definiert, beinhaltet folgende Hauptverbesserungen:



Fig. 6: MSX Turbo-R Logo

1. Zwei Hauptprozessoren:
 - 1.1. ASCII Corp. 16-Bit RISC R800 CPU (DAR800-X0G) mit 7,16MHz Taktrate
 - 1.2. Zilog Z80 Prozessor (Z80A mit 3,58MHz Taktrate)
2. PCM synthesizer unit, 8-Bit Samples, max. ca. 44kHz Samplerate
3. Integriertes MSX-Music Modul mit 16kB FM-Basic ROM
4. MIDI-Interface (optional)
5. 48kB MSX-TR System ROM für BIOS+SUB/BASIC (MSX-BASIC v4.0 bzw. v4.1)
6. Kein Kassetten-Interface
7. 3,5“ double-sided Diskettenlaufwerk mit 16kB Disk-ROM

[vgl. <http://en.wikipedia.org/wiki/MSX> (01.12.2006);

<http://www.faq.msxnet.org/msxtr.html> (01.12.2006);

<http://www.old-computers.com/museum/computer.asp?st=1&c=290> (01.12.2006);

<http://en.wikipedia.org/wiki/R800> (01.12.2006);

<http://www.msxarchive.nl/pub/msx/mirrors/msx2.com/sources/r800.txt> (01.12.2006)]

Die alte 8-Bit-CPU wurde durch den 16-Bitter R800 unterstützt, um gegen die 16-Bit-Welt konkurrieren zu können. Das R800-Instruktions-Set beinhaltete alle Funktionen des Z80, und neue 16-Bit-Funktionen, wie z.B. 16-Bit Arithmetik. Diese liefen durch den 16-Bit-ALU bedeutend schneller. Das heißt, der R800 war prinzipiell ein viel schnellerer Z80. Im Durchschnitt war der R800 so schnell wie ein mit 28,64MHz getakteter Z80.

Doch beide Prozessoren konnten nicht gleichzeitig arbeiten, stattdessen führte man zwei Modi ein, die bestimmten, welchen Prozessor der Turbo-R verwenden sollte: den Z80- und R800-Modus. Dieser „Schalter“ war per Software steuerbar. Somit konnte die Abwärtskompatibilität gewährleistet werden.

Neben der neuen CPU wurde ein neues Audio-Gerät verbaut. Die PCM-Schnittstelle ermöglichte es, mit dem MSX direkt PCM-Audiodaten abzuspielen bzw. aufzunehmen. Leider

arbeitete sie ohne DMA, weshalb die Steuerung des PCMs komplett über den Hauptprozessor abgewickelt werden musste. Die maximale Samplerate betrug somit ca. 44kHz.

Einen Bruch zum früheren Standard stellte der fehlende Kassetten-Port dar, da diese Speichermedium bereits überholt war. Stattdessen verwendete man nun standardmäßig Diskettenlaufwerke.

Weiterhin wurde die MSX-Music-Erweiterung nun standardmäßig integriert, das MIDI-Interface war jedoch nur optional. Die System-ROMs wurden für die neue Hardware angepasst.

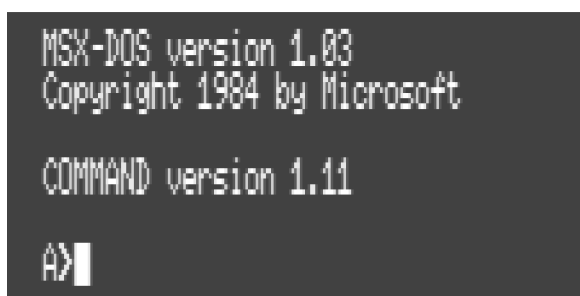
4. Erweiterungen für den MSX

Durch die offenen Standardspezifikationen war es jedem möglich, beliebige Erweiterungen für den MSX zu entwickeln. In diesem Kapitel werden einige wichtige vorgestellt.

4.1. Speichermedien: Externe Diskettenlaufwerke

Schon seit der ersten MSX-Generation wurden 3,5“ Diskettenlaufwerke entwickelt. Diese Technologie war zu dieser Zeit jedoch noch sehr neu und aus Kostengründen für den „Home-Anwender“ uninteressant. Daher wurden im Standard nur Kassetten als Speichermedium verwendet.

Diese Laufwerke boten jedoch große Vorteile: Disketten hatten schnellere Zugriffs- und Ladezeiten, und waren weniger Störanfällig als Kassetten. Die Disketten waren zudem auch weitestgehend mit IBM-PC Disketten kompatibel, wodurch ein Datenaustausch zwischen beiden Systemen ermöglicht wurde. Die Verwandtschaft zwischen beiden Systemen spiegelt sich im zweiten Betriebssystem wider. MS-DOS, das auf IBM-PCs lief, ähnelte MSX-DOS (siehe Fig. 7) sehr stark. Dieses wurde von ASCII weiterentwickelt (siehe Fig. 8).

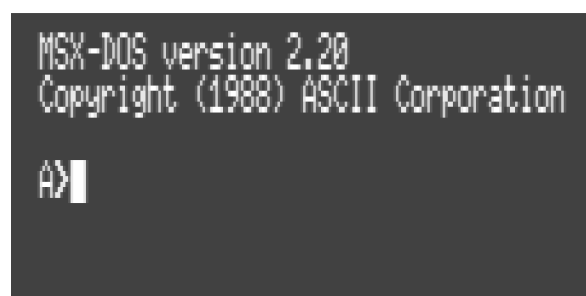


```
MSX-DOS version 1.03
Copyright 1984 by Microsoft

COMMAND version 1.11

A>|
```

Fig. 7: MSX-DOS v1.03



```
MSX-DOS version 2.20
Copyright (1988) ASCII Corporation

A>|
```

Fig. 8: MSX-DOS v2.20

4.2. Speichermedien: IDE und SCSI

Auch für den MSX gibt es SCSI bzw. IDE Interfaces. Diese ermöglichen den Anschluss von neueren Speichermedien wie z.B. Festplatten, CD-ROM-, ZIP- oder LS-120-Laufwerken.

Es gibt verschiedene Hersteller dieser Interfaces, u.a. ASCII, ESE, Sunrise.

[vgl. <http://faq.msxnet.org/ide.html> (02.12.2006); <http://faq.msxnet.org/scsi.html> (02.12.2006)]

4.3. Audio: Konamis SCC und SCC+

Konami, ein großer Vertreter der Spielehersteller für das MSX-System, entwickelte in Zusammenarbeit mit Yamaha für seine Spiele einen eigenen Audiochip namens „SCC“ bzw. „SCC+“ („Sound Custom Chip“ oder „Sound Creative Chip“). In Kombination mit dem Standard-PSG des MSX setzte Konami damit neue Maßstäbe.

Dieser Chip verwendete ein kleines Wavetable um Audiodaten zu reproduzieren. Der Sound wurde von fünf voneinander unabhängig steuerbaren Kanälen erzeugt, die jeweils ihre eigenen Sampledaten von 32 Bytes besaßen. Ausnahme: Kanal vier und fünf benutzten ein gemeinsames Sample.

Konami brachte später den SCC+ heraus, der diese Beschränkung nicht hatte, also fünf komplett voneinander unabhängige Kanäle besaß. Zusätzlich wurden 64kB Speicher in dieser Erweiterung verbaut, die in Konamis Spielen zum Speichern von Spielständen dienten.

[vgl. http://en.wikipedia.org/wiki/Konami_Sound_Cartridge (02.12.2006)]

4.4. Audio: MSX-Audio und MSX-Music

Für den MSX wurden zwei weitere Standards FM Sound Synthesizer entwickelt: MSX-Audio (1985) und MSX-Music (1987). Die beiden OPL-basierten Module waren sehr populär und wurden in vielen Applikationen und Spielen eingesetzt.

MSX-Music verwendete Yamahas YM2413 Chip (OPL-L) zur Sounderzeugung. Dieser Chip basierte auf dem YM3812 (OPL-2), jedoch wurden einige Funktionen entfernt, um die Produktionskosten zu minimieren. Der OPL-L hatte folgende Merkmale: 15 hardcoded Instrumente mit neun FM-Sound- und keinen FM-Drum-Kanälen - oder sechs FM-Sound- und fünf FM-Drum-Kanälen. Der einzige offizielle Hersteller dieses Standards war Panasonic mit

„FM-PAC“. [vgl. <http://faq.msxnet.org/fmpac.html> (02.12.2006);

http://en.wikipedia.org/wiki/Yamaha_YM2413 (02.12.2006)]

MSX-Audio hingegen verwendete Yamahas Y8950-Chip zur Sounderzeugung, der voll kompatibel zu OPL-1 war: Neun FM-Sound- und keine FM-Drum-Kanäle - oder sechs FM-Sound- und fünf FM-Drum-Kanäle. Zusätzlich besitzt diese Erweiterung ein 8-Bit ADPCM mit einer maximalen Samplerate von 16kHz und ein MIDI-Interface.

Philips, Toshiba und Panasonic stellten diese Erweiterung her. Sie unterschied sich jedoch nur von der Ausstattung (Speichergröße für ADPCM), Anschlussbelegungen und von der mitgelieferten Musikbearbeitungssoftware.

[vgl. <http://faq.msxnet.org/msxaudio.html> (02.12.2006);

http://en.wikipedia.org/wiki/Yamaha_YM3526 (02.12.2006)]

Es wurden ebenfalls Computer produziert, die diese oder eng verwandte Audio-Erweiterungen bereits integriert hatten. Somit konnte ein normaler MSX somit zum professionellem Musikstudio werden. Ein Beispiel hierfür ist der MSX „Yamaha CX5M Music Computer“.

[vgl. <http://www.old-computers.com/museum/computer.asp?c=88> (02.12.2006)]

4.5. Audio: OPL-4

Der schweizerische MSX-Hardware-Hersteller Sunrise entwickelte 1995 eine weitere Audioerweiterung, die den Yamaha Sound Prozessor YMF-278B-F (OPL-4) verwendete. Dieser war ebenfalls voll abwärtskompatibel zu seinen Vorgängern. Lediglich der fehlende ADPCM führte bei manchen Programmen zu Komplikationen.

Dieser Audioprozessor beherrschte FM-Synthese in Stereo und mehr Instrumente. Der Prozessor war auch in der Lage, Audiodaten über zwei Wavetables zu produzieren: über einen ROM mit ca. 330 fest programmierten Instrumenten (Yamaha YRW-801) und über einen separaten Speicher für benutzerdefinierte Samples. Mit 24 Kanälen und maximal 44kHz war es erstmals möglich, Musik mit CD-Qualität auf dem MSX zu erzeugen.

[vgl. <http://faq.msxnet.org/opl4.html> (02.12.2006);

<http://www.msx.ch/sunformsx/products/hardware/ms.html> (02.12.2006)]

4.6. Grafik: GFX9000

Sunrise produzierte eine Grafikerweiterung, welches den Yamaha V9990-Chip verwendete. Dieser basierte im Grunde genommen auf dem nicht-produzierten V9978, welcher für den MSX3 Standard vorgesehen war, der jedoch nie produziert wurde. Lediglich die Abwärtskompatibilität zu den Vorgängern fehlte.

Der V9990 besaß einen größeren und schnelleren Speicher und einen schnelleren Grafik-Prozessor. Die Leistung des VDPs war mit der Grafik eines Super Nintendo zu vergleichen.

Dieser Grafikchip wurde bzw. wird nur von wenigen MSX-Benutzern verwendet.

[<http://faq.msxnet.org/gfx9000.html> (02.12.2006)]

4.7. Netzwerk: ObsoNET & DUMAS

Erst kürzlich wurde von Nestor Soriano und Daniel Berdugo wurde eine Netzwerkkarte für den MSX entwickelt, die den RealTek RTL8019AS-Chip verwendet. Es gibt noch nicht viele Anwendungen, die diese Erweiterung benutzen. Ausserdem sind sie erst in geringer Stückzahl produziert worden.

ObsoNET wird in Zukunft in DUMAS integriert: Eine Erweiterung, die Netzwerk, USB und Speichererweiterung vereinigt. [<http://www.konamiman.com/msx/dumas-e.html> (02.12.2006)]

4.8. Sloterweiterung: Slot-Expander

Um der geringen Zahl an Erweiterungspports auszugleichen, hat der MSX Standard einen Slot-Expander definiert. Dieser ermöglichte es, an einem Erweiterungsport insgesamt vier Erweiterungsmodule anzuschließen. Damit ist es möglich, insgesamt acht Module am MSX anzuschließen.

5. MSX-Szene

Auch, wenn der MSX offiziell aufgegeben wurde, „lebt“ er bei seinen Fans weiter.

Es existieren bis heute noch große Communities (wie z.B. MSX Resource Center) mit vielen Mitgliedern rund um den Globus. Die MSXer pflegen und verwenden noch aktiv ihren alten

Computer. Die Interessen sind unterschiedlich: Manche spielen auf dem MSX, andere programmieren damit.

Auch das „Retro-Feeling“ spielt bei den MSXern eine wichtige Rolle, da viele erst durch den MSX in die Computerwelt eingestiegen sind. Wegen der einfachen Architektur konnten viele „Hobby-Bastler“ ihre eigene Erweiterungen herstellen oder auch Software programmieren um die Grundlagen der Programmierungen zu erlernen bzw. die Funktionsweisen eines Computers kennen zu lernen.

Die aktive Gruppe beschäftigt sich bis heute noch mit der Lokalisierung großer und komplexer Software ins Englische, die vorher nur der japanischen Zielgruppe vorenthalten war. Andere entwickeln neue Applikationen, Betriebssysteme (wie z.B. SymbOS) und auch Spiele, oder portieren bereits existierende Software für den MSX. Viele Programmier-Wettbewerbe treiben dies zudem noch an. Erwähnenswert ist ebenfalls TNIs GameBoy-Emulator GEM für den MSX. Natürlich kann der MSX auch auf modernen PCs emuliert werden. Zu besten gehören openMSX und BlueMSX, welche stetig weiterentwickelt und verbessert. Auch für die Handys wurde ein solcher Emulator entwickelt: der fMSX/S60.

Es finden sogar jährlich MSX Treffen statt, die von der Community organisiert werden.

6. Kommerzieller MSX Revival

Nishi Kazuhiko und ASCII Corp. haben mittlerweile das Projekt des MSX wieder aufgenommen und versuchen den MSX wieder zu vermarkten.

Die momentanen Aktivitäten des Revivals werden im Folgendem aufgelistet:

1. Amusement Center und WOOMB.net lizensieren MSX-Software vom ursprünglichen Vertreiber, archiviert diese und bieten diese zudem zum Verkauf an. Damit können Retro-Freaks ganz legal die alte Software bzw. Spielen erwerben.
2. Bazix.nl und WOOMB.net lokalisiert alte Software ins Englische.
3. MSX Association (MSXA) verwaltet und pflegt die Rechte von MSX Soft- und Hardware aller Art und archiviert alle möglichen Dokumente bzgl. des MSX.
4. Ein offizieller MSX-Emulator, namens MSXPLAYer wird durch MSXA entwickelt. Dieser läuft auf intent-OS, der plattformunabhängig ist. Ein USB-Gamereader

ermöglicht es, originale Module auf diesem Emulator zu verwenden.

5. ASCII in Kooperation mit D4 Enterprise entwickeln und vertreiben den neu hergestellten MSX, namens One-Chip-MSX (kurz: OCM).

[vgl. <http://www.bazix.nl/index.html> (03.12.2006)]

Der Kern des neuen MSX ist ein Altera Cyclone FPGA Chip, der mit Hardwarebeschreibungssprachen (z.B. VHDL) programmiert werden kann. Das heißt man kann die Hardware darauf programmieren bzw. bereits bestehende Hardware verändern. Da der MSX-Code frei zugänglich ist, wird dem Benutzer die Möglichkeit gegeben, diesen zu verändern oder auch für dieses neue MSX-System sehr leicht Erweiterung „dazuprogrammieren“.

[vgl. <http://www.bazix.nl/onechipmsx.html> (03.12.2006)]

7. Fazit

Die Idee eines Industrie-Standards war nicht neu, jedoch wurde es noch nicht in dieser Art und Weise auf einem Computer-System angewendet. Die damaligen Konkurrenten waren sich des Potentials des MSX bewusst und versuchten von den Schwächen ihrer Systeme abzulenken.

[vgl. TV Bericht: ITV Database, 1984]

Trotz der mächtigen Spezifikation konnte der MSX nicht in allen computerisierten Ländern einen Erfolg verbuchen, da er zu spät verfügbar war und die die zum Großteil gesättigte Interessensgruppe nur noch schwer erreichen konnte.

[vgl. <http://msx.gnu-linux.net/historie.html> (01.12.2006)]

Das kommerzielle Revival sollte ein weiterer Versuch sein, den MSX zu vermarkten: Der One-Chip-MSX. Die alte Idee „MSX als ein einfach programmierbarer und modifizierbarer Computer“ wird wieder aufgegriffen, da der OCM gleichzeitig eine einfache Plattform anbietet, um eigene Hardware zu entwerfen und entwickeln. [vgl. <http://www.bazix.nl/onechipmsx.html> (03.12.2006)]

Die ersten OCMs wurden in Japan schon verkauft und die OCMs für die Kunden außerhalb Japans werden noch produziert. Wie erfolgreich der OCM - also der (kommerzielle) MSX Revival - sein wird, bleibt abzuwarten.

8. Weblinks zu MSX

- **<http://www.nishi.org>**
Private Seite des MSX Standard Erfinders Kazuhiko Nishi
- **<http://www.ascii.co.jp>** (japanisch)
Homepage von ASCII Corporation
- **<http://www.msxa.co.jp>** (japanisch)
MSX Association, private Organisation die u.a. alle möglichen Urheberrechte in Bezug auf MSX und alle möglichen techn. Daten managt, und den MSXPLAYer entwickelt.
- **<http://www.d4e.co.jp>** (japanisch)
D4 Enterprise entwickelt in Kooperation mit ASCII den neuen One-Chip-MSX.
- **<http://www.bazix.nl>**
Bazix ist der niederländische Vertreter von D4E, für den nicht-japanischen Markt
- **<http://www.amusement-center.com>** (japanisch)
Amusement Center ist ein japanischer Online-Vertreiber von Retro-Games.
- **<http://www.woomb.net>**
Woomb.net ist ebenfalls ein Online-Vertreiber für den nicht-japanischen Markt, und nur dem MSX gewidmet. Weiterhin lokalisiert Woomb.net japanische Spiele ins Englische.
- **<http://free.flop.jp/1chipmsx/>** (japanisch)
Japanische Wiki-Seite zum One-Chip-MSX
- **<http://www.msx.org>**
MSX Resource Center, eine internationale Communityseite rund um den MSX.
- **<http://www.faq.msxnet.org>**
Eine allgemeine FAQ-Seite zum MSX.
- **<http://map.tni.nl>**
MSX Assembly Page beinhaltet viele technische Dokumente für den MSX.
- **<http://bifi.msxnet.org/msxnet/>**
Weitere technische Dokumente zu SCC/SCC+, Z80, TMS9918A.
- **<http://www.hansotten.com>**
Weitere technische Dokumente und jede Menge DIY Anleitungen für Erweiterungen.

- **<http://www.mccm.hetlab.tk/millennium/milc/index.htm>**
MILC (MSX Informatie & Listings Collectie): Eine weitere Datenbank mit vielen technischen Informationen über das MSX-System und den Erweiterungen.
- **<http://www.generation-msx.nl>**
Große Datenbank mit Informationen über existierende (und bekannte) MSX Software.
- **<http://www.msx.ch/sunformsx/>**
Sunrise Foundation, ein großer third-party Hardware-Hersteller (wie z.B. IDE-Interfaces, Moonound, V9990, Slot-Expander, MSX USB-GameReader) und Software-Vertreiber (wie z.B. Bombaman, Moonlight Saga, The Lost World).
- **<http://cbios.sourceforge.net>**
C-BIOS ist ein freeware Ersatz für den originalen und lizenzierten BIOS des MSX.
- **<http://www.msxarchive.nl>**
Ein großes Archiv rund um den MSX. Darunter auch technische Dokumente.
- **<http://uzix.sourceforge.net>**
Eine UNIX-Implementation für MSX.
- **<http://www.symbos.de>**
Ein neues multitaskingfähiges Betriebssystem für Amstrad CPC und MSX.
- **<http://openmsx.sourceforge.net>**
openMSX: MSX-Emulator für *nix, Linux, MacOS und Windows.
- **<http://www.bluemsx.com>**
blueMSX, ein weiterer MSX-Emulator für Windows.
- **<http://personal.inet.fi/private/riihimaki/s60/>**
fMSX/S60 ist ein MSX-Emulator für Handys (Symbian)

9. Literaturverzeichnis und Quellenangaben

- Iver Lane, Cowley, Middx: The MSX Red Book
- Vortrag „Kazuhiko Nishi's Lecture“, Tilburg (NL), 21.04.2001
Bericht: <http://www.msx.org/Kazuhiko-Nishi-Tilburg-2001-lecture.articlepage3.html>
Audio: http://www.msxarchive.nl/pub/msx/misc/nishi_lecture/nishi-21-04-2001.mp3
Folien: http://www.msxarchive.nl/pub/msx/misc/nishi_lecture/
- TV Bericht: ITV Database, 1984, UK
Video: <http://www.youtube.com/watch?v=2-kI0urN9tI> (YouTube)
- <http://www.bazix.nl>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/MSX>
- <http://www.faq.msxnet.org>
- <http://msx.gnu-linux.net>
- <http://bifi.msxnet.org/msxnet/>
- <http://www.old-computers.com>
- <http://www.vandyrk.de>
- Fig. 1: <http://www.nishi.org>
- Fig. 2: <http://www.bazix.nl/msx-logo-policy.html>
- Fig. 3: Nishi's Lecture (Folie 4)
- Fig. 4-6: <http://www.bazix.nl/msx-logo-policy.html>
- Fig. 7-8: Screenshots aus openMSX (Heng-Leung Chau)

© 2006 by Heng-Leung Chau

MSX und MSXPLAYEr ist ein eingetragenes Markenzeichen der MSX Association.

Alle Rechte vorbehalten.