Kassettenformate

Das Kassetten-Magnetband-Interface des Z1013 ist ein Diphase-Verfahren. Es kam speziell auf dem Z1013 zum Einsatz und ist auf anderen Computern nicht verbreitet.

Aufgezeichnet wird in Blöcken zu je 32 Byte. Jeder Block besteht aus einem Kopf: einem einzelnen Word 0000h, sowie den Daten; gespeichert als 10h Words. Anschließend folgt eine Prüfsumme (wieder ein Word) über den Datenblock. Tatsächlich werden also pro Block 36 Byte aufgezeichnet.

Programm:

```
----------------------------------     ---------
| vorton | Block | Block | Block | ... | Block |
----------------------------------     ---------
```

Physisches Aufzeichnungsformat

Die Aufzeichnung erfolgt in Blöcken zu je 32 Datenbytes. Jeder Block hat folgenden Aufbau:

```
+--------+ +-----------------+ +-------------+ +--------------+ +-----------
+
| Vorton | | Trennschwingung | | Blocknummer | | Datenbereich | | Prüfsumme
|
+--------+ +-----------------+ +-------------+ +--------------+ +-----------
+
```

1. Vorton: 14 Vollschwingung a 640 Hz, beim ersten Block ca. 2000 Schwingungen
2. Trennschwingung: 1 Vollschwingung a 1280 Hz
3. Blocknummer: 16 Bit, Bedeutung siehe „logisches Aufzeichnungsformat“
4. Datenbereich: 32 Bytes in Form von 16 Datenwörtern
5. Prüfsumme: 16-Bit-Addition über die Blocknummer und die 16 Datenwörter

Die Datenwörter sind Little-Endian-kodiert, d.h. niederwertiges Byte zuerst. Es wird jeweils das Bit 0 zuerst gespeichert.

Bit-Codierung: 0-Bit: 1 Vollschwingung mit 2560 Hz (2 Phasenwechsel nach jeweils 0,39 ms) 1-Bit: 1 Halbschwingung mit 1280 Hz (1 Phasenwechsel nach 0,78 ms)

Es werden immer vollständige Blöcke aufgezeichnet, auch wenn die angegeben Endadresse in der Mitte eines Blocks liegt. Zwischen zwei Blöcken, d.h. zwischen dem letzten Phasenwechsel der Prüfsumme und dem ersten Phasenwechsel des Vortons, gibt es eine etwa 2,5 ms lange Pause.

Logisches Aufzeichnungsformat

Original Z1013

Die Aufzeichnung enthält ausschließlich den zu sichernden Speicherbereich ohne jegliche Verwaltungsinformationen.

Die Blocknummer wird außer zur Berechnung der Prüfsumme inhaltlich nicht verwendet und kann deshalb jeden beliebigen Wert enthalten. Die originalen Monitorprogramme schreiben als Blocknummer immer 0000h.

Block:

```
-------------------------------------
| 0000 | word0 | ... | word15 | cks |
-------------------------------------
```

Headersave

Beim Headersave-Format wird ein Kopfblock mit Verwaltungsinformationen (Anfangs-, End- und Startadresse, Dateityp, Headersave-Kennung, Dateiname) vorangestellt. Dieser Kopfblock und der erste nachfolgende Datenblock haben einen langen Vorton, die anderen Datenblöcke einen kurzen.

```
-------------------------------------------------------------------------------
-----
| 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 0A | 0B | 0C | 0D | 0E |
0F |
|   aadr  |   eadr  |  sadr   |        frei/Autor/CRC       | Typ| D3 | D3 |
D3 |
-------------------------------------------------------------------------------
-----
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 1A | 1B | 1C | 1D | 1E |
1F |
|                      Programmname, mit Leerzeichen aufgefüllt
|
-------------------------------------------------------------------------------
-----
```

Aufbau des Kopfblocks:

Byte	Bedeutung
0, 1	Anfangsadresse der Datei
2, 3	Endadresse
4, 5	Startadresse bei Fall eines ausführbaren Programms (Dateityp: „C“)
6-11	frei (wird manchmal benutzt für CRC oder Autor)
12	Dateityp (z.B. „C“: Ausführbares Maschinencodeprogramm)
13-15	Headersave-Kennung (3x D3h)
16-31	Dateiname, mit Leerzeichen aufgefüllt

Die Blocknummer hat nun eine inhaltliche Bedeutung, anhand derer man die Blockreihenfolge

überprüfen kann. Als Blocknummer wir die jeweilige Blockanfangsadresse verwendet:

Block	**Blocknummer**
Kopfblock	00E0h (Anfangsadresse des Kopfpuffers)
1. Datenblock	Dateianfangsadresse
2. Datenblock	Dateianfangsadresse + 20h
3. Datenblock	Dateianfangsadresse + 40h
...	u.s.w.

Die Dateianfangsadresse steht in den ersten beiden Bytes des Kopfblocks.

Eine Headersave-Aufzeichnung kann mit den originalen Monitorprogrammen geladen werden, wenn das Laden erst nach dem Kopfblock gestartet wird.

Bei Headersave wird also ein **zusätzlicher** Kopf aufgezeichnet. Lässt man diesen Block weg, kann der Rest mit den originalen z1013-Laderoutinen eingelesen werden. Bei Headersave steht im Blockkopf die Speicheradresse des ersten Bytes im Block; also die Adresse, an die der Block (normalerweise) wieder zurückzuladen ist. FFFFh wird als Endeblock erkannt.

```
-------------------------------------------------     ---------
| vorton | Header | vorton | Block | Block | Block | ... | Block |
-------------------------------------------------     ---------
```

Tiny-Basic

Auch beim **TINY-BASIC** (originales CSAVE-Kommando) wird ein zusätzlicher Header geschrieben. Dieser hat einen einfacheren Aufbau als der von Headersave. Das Tiny-BASIC-Verfahren stand Pate für das von R. Brosig entwickelte Headersave.

Tiny-Basic-Kopf

```
-------------------------------------------------------------------------
-----
| 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 0A | 0B | 0C | 0D | 0E |
0F |
|   aadr  |   eadr  |                          alles 00
|
-------------------------------------------------------------------------
-----
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 1A | 1B | 1C | 1D | 1E |
1F |
|                      Programmname, mit Leerzeichen aufgefüllt
|
-------------------------------------------------------------------------
-----
```

Weitere

Neben dem Hausformat gibt es auch 10K-BASIC-Programme im Kassettenaufzeichnungsformat des Z9001 sowie Basicode-Programme im BASICODE3-Kassettenaufzeichnungsformat.

Formate der Emulatoren

***.z13** Originalformat des Z1013
also Bin-Datei (ohne Kopf) oder Tiny-Basic (Tiny-Basic-Programme haben Kopf ähnlich wie Headersave: nur aadr (1000), eadr und filename)
kein Headersave-Kopfblock

***.z80** Header-Save-Programme
32 Byte Vorblock (aadr, eadr, sadr, 6 byte frei, typ, 3x 0d3h, 16 Zeichen Filename, mit Leerzeichen aufgefüllt. Die 6 freien Byte enthalten den (Programm-)Autor, (z.B. Brosig), Müll, eine CRC-Summe oder andere Identifikatoren, sind aber nicht notwendig)

Sowohl bei *.z13 als auch bei *.z80 werden die Kopf-Daten der Blöcke nicht gespeichert. Die *.z13-Dateien sind damit reine Speicherdumps (außer Tiny-Basic, auch hier gibt es einen Header), bei *.z80 kommt noch der Headersave-Kopf davor.

Gebräuchlich sind eigentlich nur *.z80-Dateien.

***.TAP** Arne Fitzenreiter:

- 16 byte Header mit „KC-TAPE by AF“
- 129 byte Blöcke mit Blocknummer aber ohne Prüfumme
- nur für wenige 10K-BASIC-Programme genutzt; gebräuchlicher war HSAVE (Headersave-Aufzeichnung als *.Z80-Datei)

(vp, jmue)