

# KOSMOS

## Computer-Praxis

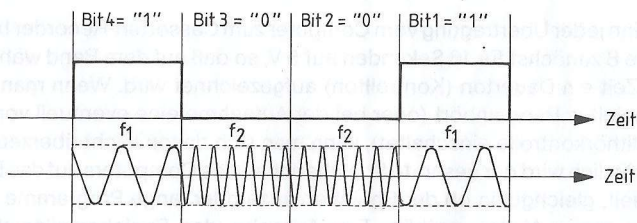
### Cassetten-Interface

#### I. Aufzeichnungsverfahren

Eine ganze Reihe verschiedener Verfahren zur Speicherung von Daten auf Magnetband werden in der einschlägigen Literatur beschrieben. Bei allen Vorschlägen spielt die Sicherheit der Datenübertragung die entscheidende Rolle, aber auch Übertragungsgeschwindigkeit, Möglichkeit, eine bestimmte Bandstelle rasch aufzufinden, schaltungsmäßiger Aufwand (also der Kostenfaktor) usw. müssen bei allen Überlegungen bedacht werden.

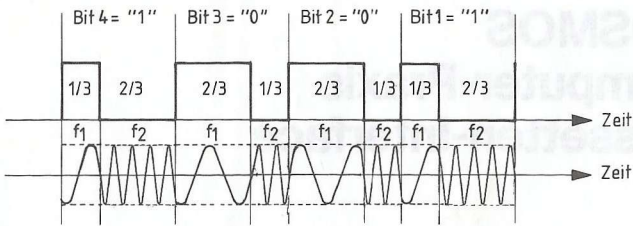
Wir haben uns für eine Kombination aus zwei bewährten Verfahren entschieden, wobei wir selbstverständlich der Übertragungssicherheit und nicht der -geschwindigkeit den Vorzug gegeben haben.

Ein normales Cassetten-Tonbandgerät ist für die Aufnahme von Sprache und Musik geeignet. Es bietet sich daher an, die digitalen Informationen unseres Computers in Frequenzen zu wandeln, z. B. logisch 1 in eine Frequenz  $f_1$  und logisch 0 in eine deutlich höhere Frequenz  $f_2$  (beide Frequenzen im hörbaren Bereich). Man sorgt nun durch eine sogenannte Parallel-Serien-Wandlung dafür, daß der Computer seinen Speicherinhalt nacheinander (seriell) Bit für Bit ausgibt und daß das Cassetten-Interface je nachdem, ob vom Computer eine logische 1 oder eine logische 0 ausgegeben wird, eine Frequenz  $f_1$  oder eine Frequenz  $f_2$  erzeugt. Die Frequenzen können von jedem handelsüblichen Tonbandgerät aufgezeichnet werden.



Ein solches Verfahren bezeichnet man als Frequenzumtastung oder englisch frequency shift keying (abgekürzt FSK). Es funktioniert natürlich sowohl für die Übertragung vom Computer zur Cassette (englisch cassette save, abgekürzt CAS) als auch von der Cassette zum Computer (englisch cassette load, abgekürzt CAL).

Damit der Computer auch bei unregelmäßiger Laufgeschwindigkeit des Recorders „weiß“, wann jeweils ein Bit zu Ende ist, kann das FSK-Verfahren weiter verfeinert werden. Dazu wird jedes Bit zeitlich in zwei ungleich lange Teile aufgeteilt. Einem „1-Bit“ ordnet man z. B. für  $\frac{1}{3}$  der Bit-Zeit eine Spannung von 5 V und für  $\frac{2}{3}$  der Bit-Zeit eine Spannung von 0 V zu. Entsprechend besteht ein „0-Bit“ aus  $\frac{2}{3}$  5 V und  $\frac{1}{3}$  0 V. Das nachfolgende Bild zeigt den zeitlichen Ablauf mit den zugeordneten Frequenzen  $f_1$  und  $f_2$ .



Eine ansteigende Flanke bedeutet für den Computer stets, daß ein Bit zu Ende ist. Ist das Verhältnis der 5 V-Zeit zur 0 V-Zeit größer als 1, so erkennt der Computer ein 0-Bit, ist es kleiner als 1, so erkennt er ein 1-Bit. Durch diese Aufteilung sind Gleichlaufschwankungen des verwendeten Cassetten-Recorders in gewissen Grenzen unschädlich.

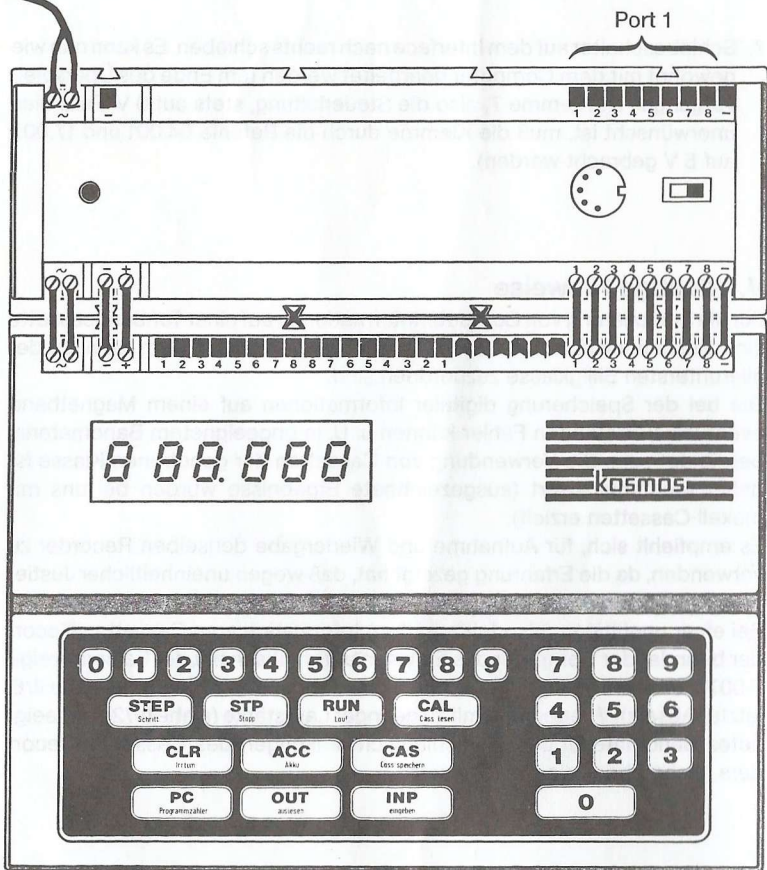
Die vom Computer seriell ausgegebenen Daten erscheinen auf Klemme 8 von Port 1. Zur Umschaltung der Interface-Schaltung zwischen Senden und Empfangen wird außerdem Klemme 7 als Steuerleitung benutzt. Diese beiden Klemmen haben also neben der bekannten Ein/Ausgabe-Portfunktion noch eine zusätzliche Aufgabe. Damit sich Cassetten-Interface und eine eventuell an Klemme 7 und 8 angeschlossene Elektronik-Schaltung nicht gegenseitig beeinflussen, ist auf dem Cassetten-Interface ein Schalter vorgesehen. Schalter in der linken Position bedeutet: Klemme 7 und Klemme 8 sind auf das Cassetten-Interface geschaltet, Schalter in rechter Position bedeutet: Klemme 7 und 8 sind vom Cassetten-Interface getrennt.

Das Cassetten-Interface erhält außerdem noch eine rote Leuchtdiode, die zu flackern beginnt, sobald Daten zwischen Computer und Cassetten-Recorder hin- oder herlaufen.

Zu Beginn jeder Übertragung vom Computer zum Cassetten-Recorder bleibt Klemme 8 zunächst für 16 Sekunden auf 5 V, so daß auf dem Band während dieser Zeit ein Dauerton (Kontrollton) aufgezeichnet wird. Wenn man sich ein bespieltes Band anhört (oder bei der Aufnahme eine eventuell vorhandene Mithörkontrolle einschaltet), kann man sich davon leicht überzeugen. Grundsätzlich wird der gesamte Speicherinhalt des Computers auf das Band überspielt, gleichgültig ob der Speicher kurze oder lange Programme oder gar nur lauter Nullen enthält. Die Ausgabe der Speicherzelleninhalte geschieht unabhängig vom momentanen Programmzählerstand stets in einer vom ROM-Programm vorgegebenen festen Adreß-Reihenfolge.

## II. Anschluß des Cassetten-Interfaces an den Computer

1. Bei ausgeschaltetem Computer wird zunächst das Stromversorgungskabel von den linken beiden Klemmen des Computers gelöst.
2. Die im Bild eingezeichneten 13 Kontaktbügel werden am Computer festgeschraubt.



3. Das Cassetten-Interface wird mit Hilfe der beiden Verbindungsstifte am Computer befestigt (Vierkantzapfen mit Messer abschneiden).
4. Die Kontaktbügel werden nun auch am Cassetten-Interface angeschraubt.
5. An die linken hinteren Klemmen des Cassetten-Interfaces wird das Stromversorgungskabel angeschraubt.
6. Ein Überspielkabel (handelsübliche Ausführungen) wird in die DIN-Buchse des Cassetten-Interfaces und in die entsprechende Buchse des Recorders gesteckt.

5-poliger DIN - Stecker

5-poliger DIN - Stecker

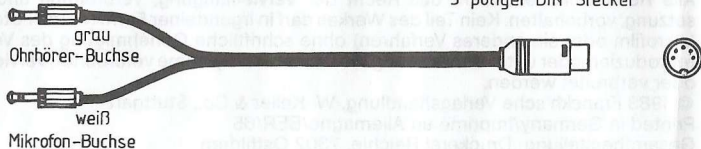
A



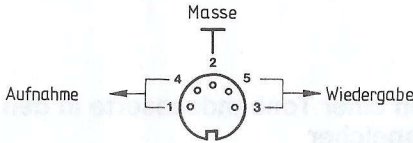
Klinkenstecker passend zum Recorder

5-poliger DIN - Stecker

B



Welche Ausführung des Überspielkabels in Frage kommt, hängt von der Art des verwendeten Cassetten-Recorders ab. Es gibt nach unseren Informationen einige ausländische Cassetten-Recorder, deren DIN-Buchse anders als üblich verschaltet ist, so daß das Überspielen mit dem Kabel der Ausführung A nicht funktionieren kann. Bei diesen Geräten sind die Klinkenstecker des Kabels B in die Ohrhörerbuchse (graue Markierung am Kabel) und in die Mikrofonbuchse (weiße Markierung am Kabel) einzustecken.



übliche (Mono-) DIN-Beschaltung

Dabei ist folgendes zu beachten:

Das Cassetten-Interface ist werkseitig so eingestellt, daß es eine Spannung von 20 mV bei einem Ausgangswiderstand von 47 kOhm abgibt. Das ist für die allermeisten Cassetten-Recorder ein optimaler Wert. In einigen Fällen, insbesondere aber dann, wenn der Mikrofoneingang des Recorders benutzt wird, kann eine Anpassung der Interface-Ausgangsspannung an den Recorder erforderlich sein. In diesem Fall wird der Deckel des Cassetten-Interfaces abgenommen. Dazu Deckel in der Mitte an den Kanten anfassen und nach oben aus der Schnappvorrichtung ziehen. In der Leiterplatte ist nun eine kleine Bohrung sichtbar, unterhalb derer sich ein Einstellpoti befindet. Zum Verstellen führt man einen kleinen Schraubenzieher (max. 2 mm Klingenbreite) in das Loch ein und „erfüllt“ den Schlitz im Poti. Rechtsdrehung des Potis bedeutet geringere und Linksdrehung bedeutet höhere Interface-Ausgangsspannung. Die richtige Einstellung ist gegebenenfalls durch Versuche zu ermitteln.

### III. Überspielen des Computer-Speicherinhaltes auf eine Tonbandcassette

1. Schiebeschalter auf dem Interface nach links schieben.
2. Cassetten-Recorder in Stellung „Aufnahme“ laufen lassen (dabei beachten, daß viele Cassetten am Anfang ein „Vorspannband“ haben).
3. Titel des Programms auf das Band aufsprechen und (falls möglich) Zählwerkstand notieren.
4. Am Computer Taste



drücken. Es erscheint auf der Anzeige das Symbol



(Dieses Zeichen symbolisiert einen Eimer, der ausgeschüttet wird, d. h. der Speicherinhalt wird aus dem Computer „ausgeschüttet“.)

Die Leuchtdiode bleibt zunächst während der Dauer von 16 Sekunden dunkel (Kontrollton) und beginnt dann, im Takt der übertragenen Daten zu flackern.

5. Nach knapp dreieinhalb Minuten \*) erscheint auf der Anzeige automatisch das Symbol.



als Hinweis für den Benutzer, daß der Überspielvorgang beendet ist.

6. Cassetten-Recorder stoppen. Computer kann nun abgeschaltet werden, das Programm ist auf der Tonbandcassette gespeichert.

#### IV. Überspielen einer Tonbandcassette in den Computerspeicher

1. Computer einschalten und Schiebeschalter auf dem Interface nach links schieben.
2. Cassetten-Recorder in Stellung „Wiedergabe“ laufen lassen (dabei beachten, daß viele Cassetten am Anfang ein „Vorspannband“ haben). Wird die Lautsprecher/Ohrhörer-Buchse des Recorders benutzt, Lautstärkereglern am Recorder auf mittlere Lautstärke stellen (günstigsten Wert eventuell durch Versuche ermitteln).
3. Band abhören, bis Kontrollton einsetzt (bei Benutzung der Ohrhörer-Buchse am Cassetten-Recorder muß dazu der Klinkerstecker kurz herausgezogen und dann wieder eingesteckt werden). Sodann umgehend ...
4. am Computer Taste

**CAL**

drücken. Es erscheint auf der Anzeige das Symbol



(dieses Zeichen symbolisiert einen Eimer, in den etwas eingefüllt wird, d. h. der Computerspeicher wird mit den Informationen von der Cassette „gefüllt“).

Während der Kontrollton vom Band abgespielt wird, bleibt die Leuchtdiode dunkel. Die nachfolgende Übertragung der Daten vom Band in den Computer kann am Flackern der Leuchtdiode beobachtet werden. Normalerweise ist die Helligkeit der Leuchtdiode bei Aufnahme und Wiedergabe gleich groß (gegebenenfalls Lautstärkereglern am Cassetten-Recorder auf höhere Lautstärke stellen).

5. Nach dreieinhalb Minuten\*) erscheint auf der Anzeige automatisch das Symbol



als Hinweis für den Benutzer, daß der Überspielvorgang beendet ist.

6. Cassetten-Recorder stoppen. Das Überspielkabel kann nun herausgezogen werden.

7. Schiebeschalter auf dem Interface nach rechts schieben. Es kann nun wie gewohnt mit dem Computer gearbeitet werden (am Ende des Überspielvorganges ist Klemme 7, also die Steuerleitung, stets auf 0 V. Falls dies unerwünscht ist, muß die Klemme durch die Befehle 04.001 und 17.007 auf 5 V gebracht werden).

## V. Wichtige Hinweise

Für die Speicherung von Computerinformationen auf einer Tonbandcassette sind alle handelsüblichen Cassettenrecorder geeignet, sofern sie nicht der alleruntersten Billigklasse zuzuordnen sind.

Die bei der Speicherung digitaler Informationen auf einem Magnetband eventuell auftretenden Fehler können u. U. in ungeeignetem Bandmaterial begründet sein. Die Verwendung von Cassetten der gehobenen Klasse ist daher empfehlenswert (ausgezeichnete Ergebnisse wurden bei uns mit maxell-Cassetten erzielt).

Es empfiehlt sich, für Aufnahme und Wiedergabe denselben Recorder zu verwenden, da die Erfahrung gezeigt hat, daß wegen uneinheitlicher Justierungen der Cassetten-Tonköpfe Übertragungsfehler auftreten können.

Bei einer ungültigen (also fehlerhaften) Information vom Cassetten-Recorder beendet der Computer das Einlesen automatisch mit der Fehleranzeige F 007. Für einen solchen Fall können eine fehlerhafte Aufnahme (siehe II/6, letzter Absatz), Wiedergabe mit zu geringer Lautstärke (siehe IV/2), ungeeignetes Bandmaterial oder Gleichlaufschwankungen des Cassetten-Recorders (siehe oben) die Ursache sein.

\*) Etwa sieben Minuten bei angeschlossener Speichererweiterung.

Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart/1983.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 1983 Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart

Printed in Germany/Imprimé en Allemagne/BER/65

Gesamtherstellung: Druckerei Reichle, 7302 Ostfildern