

## **Das Nachladen von Treiberprogrammen am Bildungscomputer unter SCPX 5105**

### **1. Zweckbestimmung**

#### **1.1. Vergleich mit bekannten SCP-Systemen**

Die in der DDR verbreiteten SCP-Versionen z.B. für den PC 1715 oder A 5120 unterscheiden sich u.a. durch die Möglichkeit, zusätzliche Komponenten in das Betriebssystem einzubinden. Das betrifft hauptsächlich Treiberprogramme für zeichenweise arbeitende periphere Geräte (z.B. V24 Ein- und Ausgabe) und für Diskettenarbeit (z.B. RAM-Floppy). Alle diese Systemkomponenten müssen in BDOS- oder BIOS-Rufe eingebunden werden und deshalb resident sein, d.h. sie dürfen z.B. bei Warmstart weder gelöscht werden, noch darf ihr Speicherbereich freigegeben werden.

Programmkomponenten werden resident gemacht, indem sie an das Ende des Anwenderspeichers (Transient-Program-Area, TPA) verschoben werden. Dieses TPA-Ende erfährt man von dem Sprungbefehl zum BDOS-Vorspann, der auf Adresse 5 steht.

Das BDOS beginnt beim SCPX 1715 und beim SCPX 5105 mit einem Vorspann, der einige Systeminformationen und die Betriebssystem-Kennung enthält. Die Speicheraufteilung und der Aufbau des BDOS-Vorspanns sind im Abschnitt 1.2. erklärt.

Der Speicherbereich von 100H bis zum BDOS-Vorspann ist für den Anwender frei und kann bei Betriebssystemen mit residentem CCP überladen werden. Das ist beim SCPX 5105 der Fall.

Zum Residentmachen muß der gesamte BDOS-Vorspann vor den Treiber kopiert und modifiziert werden. Außerdem ist der Sprungbefehl auf Adresse 5 jetzt zu dem neuen aktuellen Vorspann zu führen.

Weiterhin gibt es bei manchen Betriebssystemen das residente Kommando EXT, mit dem Dienstprogramme resident gemacht werden können, d.h. genau dorthin geladen werden, wo auch die Treiber stehen. Diese Kommandos lassen sich mit RES wieder löschen, was mit Treibern nicht passieren darf.

Es ist zu erkennen, daß der Vorspann beim Nachladen von Treibern, sowie bei EXT und RES im Speicher verschoben, bzw. kopiert wird. Er kann auch mehrmals vorhanden sein. Der aktuell gültige Vorspann ist jederzeit über den BDOS-Sprung auf Adresse 5 zu ermitteln.

Es existieren verschiedene nachladbare Treiber (z.B. RAM-Floppy), die die oben aufgeführten Bedingungen mehr oder weniger beachten und bestimmte Einschränkungen hervorrufen (Bindung an eine ganz bestimmte Betriebssystemversion, Zugriff auf systeminterne Adressen, nur ein Treiber nachladbar u.s.w.). Diesbezügliche Eigenschaften verschiedener Betriebssysteme sind am Ende dieses Abschnittes zusammengefaßt.

Alle obengenannten Probleme wurden bereits bei der Programmierung des CCP für den BIC berücksichtigt und es wurde eine Lösung gefunden, mit der sowohl beliebig viele Treiber in beliebiger Reihenfolge, nachgeladen, als auch max. 6 Dienstprogramme mit EXT resident gemacht werden können. Das ist sinnvoll, weil erstens mehr TPA-Speicherbereich zur Verfügung steht und zweitens der BIC mit seinen zahlreichen Anschlußmöglichkeiten sich für nachladbare Treiber geradezu anbietet.

Treiberprogramme lassen sich nur durch RESET bzw. Kaltstart wieder aus dem Speicher entfernen, mit EXT geladene Dienstprogramme können mit RES jederzeit entfernt werden.

Für den Anwender, der sein eigenes Treiberprogramm schreiben und nachladen möchte, ist die Berücksichtigung aller Bedingungen sehr kompliziert, deshalb wird ein Softwarepaket zum Erzeugen eines nachladbaren Treibers bereitgestellt.

Im Folgenden soll nur die Handhabung dieses Softwarepaketes beschrieben werden. Zur Funktionserläuterung sollen die bisher gemachten Ausführungen genügen.

**Die Betriebssysteme SCP und CP/A haben folgende Eigenschaften:**

- |               |  |
|---------------|--|
| SCP (PC 1715) | EXT und RES sind nicht möglich.<br>Das Nachladen von Treibern ist möglich. Es ist nur der Treiber SERIO bekannt, es wurde nicht veröffentlicht, wie der Anwender eigene Treiber nachladen kann.                          |
| CP/A          | EXT und RES sind möglich.<br>Das Nachladen von Treibern ist nicht möglich, diese sollen direkt in das Betriebssystem eingebunden werden.   |
| SCP (A 5120)  | EXT und RES sind teilweise möglich.<br>Das Nachladen von Treibern ist durch Zugriff auf nicht veröffentlichte betriebssysteminterne Adressen möglich. Dabei sind die Kommandos EXT und RES besonders zu berücksichtigen. |
| SCP (A 5105)  | EXT und RES sind möglich.<br>Beliebig viele Treiber sind in beliebiger Reihenfolge nachladbar. Es kann auch ein Treiber mehrmals für verschiedene logische Kanäle geladen werden.  |



## 2. Programmierung eines nachladbaren Treibers

### 2.1. Erstellen der Quelldatei mit TP

Assemblerquelldateien werden mit der TP-Funktion N (Bearbeiten einer Programmdatei) erstellt. Der Dateiname ist beliebig und darf maximal 7 Zeichen lang sein (ein Zeichen wird vom Kommandofile hinzugefügt), als Typ ist ".MAC" zu verwenden. Wenn neu angefangen wird und die Datei noch leer ist, muß zuerst (mit der Funktion ^KR) die Datei "TRBEISP.MAC" geladen werden. Sie enthält alle Befehle, die zur Treiberübersetzung unbedingt erforderlich sind. Am Anfang sind mehrere Variablen mit Werten zu belegen. Damit wird festgelegt:

- ob der Treiber in Code- und Datensegmente unterteilt werden soll. Es wird empfohlen, grundsätzlich ohne die Pseudooperationen ASEG, DSEG, CSEG, COMMON, EXTERNAL, GLOBAL, ORG, .PHASE, .DEPHASE u.s.w. zu arbeiten. Dann ist die Variable SEG mit 0 zu belegen.
- ob es sich um einen Treiber für zeichenweise arbeitende periphere Geräte handelt (z.B. V24, CENTRONICS), oder nicht (z.B. RAM-Floppy, lokales Netz)
- ob beim Nachladen evtl. im Speicher befindliche, mit EXT resident gemachte Dienstprogramme automatisch entfernt werden sollen, oder eine Fehlermeldung erscheinen soll
- die kleinste erlaubte Anfangsadresse für den Treiber (z.B. dürfen Interruptserviceroutinen nicht unter der Adresse C000H stehen)
- ob der nachgeladene Treiber auf einer vielfachen Adresse von 100H stehen, oder minimalen Speicherplatz belegen soll
- ob die Betriebssystemversionsnummer beim Nachladen getestet werden soll und wenn ja, welche.

Es gibt 3 Möglichkeiten für die Angabe der Versionsnummer in der Datei:

1. Versionsnummer 0000H - Es erfolgt kein Test.
2. Versionsnummer xxxFH - Es werden nur die ersten 3 Stellen getestet, als 4. Stelle sind die Ziffern 0...9 zugelassen.
3. Versionsnummer komplett (4 stellig) - Nur die angegebene Versionsnummer ist zulässig.

In der Datei TRBEISP.MAC sind weiterhin zwei Programmbereiche gekennzeichnet, wo das Anwenderprogramm eingetragen wird.

Der erste Bereich ist für die Initialisierung vorgesehen. Die darin enthaltenen Befehle werden nur beim Laden des Treibers abgearbeitet. Anschließend werden sie **nicht** mit resident gemacht! Das ist eine Maßnahme zum Sparen von Speicherplatz. In diesem Programmteil können Tests durchgeführt werden, ob die angesprochene Hardware funktionstüchtig ist oder beim Aufruf falsche Parameter eingegeben wurden. Wird ein Fehler festgestellt, kann das Programm mit Warmstart verlassen und ein Residentmachen verhindert werden.

Der zweite Bereich wird resident gemacht und bleibt bis zum nächsten Kaltstart im Speicher geschützt. Auch dieser Bereich wird beim Laden des Treibers, nachdem er resident ist, aufgerufen um eine evtl. erforderliche residente Initialisierungsroutine abzuarbeiten.

Beim Aufruf beider Initialisierungsroutinen enthält das CPU-Register A den Wert 0FFH (Funktionscode für Treiberinitialisierung). Die Rückkehr muß bei erfolgreicher Initialisierung mit RET erfolgen.

Bei zeichenweisen Treibern, die in die BIOS-Tabelle eingetragen werden, wird die Marke RESBEG sowohl beim Laden des Treibers (mit A=0FFH), als auch vom BIOS als Treiberanfang (mit A=00 ... 03) aufgerufen. Durch Auswertung des Registers A ist ein Sprungverteiler zu programmieren.

Die Codierungen haben folgende Bedeutung:

A=0FFH	Initialisierung des Treibers
A=00	Statusabfrage Eingabe (z.B. Tastaturstatus) Rückkehrparameter: A - Status
A=01	Zeichen Eingabe (z.B. Tastatureingabe) Rückkehrparameter: A - Empfangenes Zeichen
A=02	Zeichen Ausgabe (z.B. Druckerausgabe) Aufrufparameter : C - Sende-Zeichen
A=03	Statusabfrage Ausgabe (z.B. Druckerstatus) Rückkehrparameter: A - Status

Diese Funktionen sind im Abschnitt 11.4. des SCP-Handbuches, Teil 2 beschrieben. Die Bedeutung des Rückkehrparameters bei Statusabfrage ist Abschnitt 11.4.2. zu entnehmen.

Bei erfolgreicher Ausführung der geforderten Funktion, muß der Treiber mit rückgesetztem Carry-Flag (CY=0) verlassen werden. Bei CY=1 wird anschließend vom BIOS ein Warmstart ausgeführt, der einen Programmabbruch bewirkt!

Nach Abschluß der Erfassung kann eine Übersetzung versucht werden. Während der Übersetzung werden in die bearbeitete Datei mit der Pseudooperation INCLUDE die Dateien TRA.MAC, TRVOR.MAC und TRNACH.MAC eingefügt, die den Übersetzungsablauf steuern und einige Informationen auf dem Bildschirm anzeigen.

## 2.2. Erstellen des Treiberprogrammes mit Kommandofile

Wenn die Datei name.MAC vorliegt, kann der Aufruf erfolgen:

```
SUBM TR name [/L]
```

Durch das Kommando SUBM werden die in der Datei TR.SUB enthaltenen Kommandos und die danach angegebenen Parameter name und wahlweise /L zu einer Kommandodatei \$\$\$SUB zusammengefügt. Diese Kommandodatei wird anschließend unter Steuerung des CCP automatisch abgearbeitet.

Im wesentlichen enthält sie das zweimalige Übersetzen der Quelldatei auf die absoluten Adressen 0000H und 0701H mit dem Assembler. Wenn /L angegeben wurde, wird vom Assembler zusätzlich eine Druckdatei name.PRN erzeugt. Anschließend werden mit LINK die Dateien TRR.REL und die zwei entstandenen Zwischendateien zusammengebunden. Als Ergebnis entsteht eine ausführbare Programmdatei name.COM, die das Steuerprogramm für den Nachladevorgang (Treiberrahmen TRR) und zweimal das Treiberprogramm enthält.

**Hinweis:** Die Erstellung des Treiberprogrammes mit TP bzw. Kommandofile kann auf einem beliebigen Rechner erfolgen. Zu beachten ist weiterhin, daß auf dem Bildungscomputer nur bestimmte TP-Versionen lauffähig sind (z.B. Version 1/3A).

### 3.1. Kommandoeingabe

#### 3.1.1. Treiber für zeichenweise arbeitende periphere Geräte

Handelt es sich um einen Treiber für zeichenweise arbeitende periphere Geräte (Variable FUNKT =1), dann ist einzugeben:

name kanal subkanal

Als Parameter für kanal und subkanal sind die Ziffern 0 - 3 erlaubt. Es gilt folgende Zuordnung:

kanal		subkanal					
		kanal CON:		kanal RDR:		kanal PUN:	kanal LST:
0	CON:	0	TTY:	0	TTY:	0	TTY:
1	RDR:	1	CRT:	1	PTR:	1	PTP:
2	PUN:	2	BAT:	2	UR1:	2	UP1:
3	LST:	3	UC1:	3	UR2:	3	UP2:

Die Zuordnung erfolgt über das I/O-Byte auf Adresse 3. Die Funktionsweise, sowie die bereits im System vorhandenen Treiber sind dem Abschnitt 11.4. des SCP-Handbuches, Teil 2 zu entnehmen.

Es müssen die Werte für Kanal und Subkanal eingegeben werden, denen das Treiberprogramm zugewiesen werden soll. Das I/O-Byte wird beim Nachladen des Treibers nicht verändert. Es ist also gegebenenfalls erforderlich, mit

STAT kanal=subkanal

noch den gewünschten Subkanal zu aktivieren. Das Kommando STAT ist im Abschnitt 4.2.3. des SCP-Handbuches, Teil 1 beschrieben.

Das Nachladen kann auch mehrmals für verschiedene Kanäle bzw. Subkanäle erfolgen. Jedesmal wird der Treiber erneut resident gemacht und belegt Speicherplatz.

Das Eintragen in die Treibertabelle des BIOS wird vom Programmteil TRR über den BIOS-Ruf 20 (DEVTBL, siehe Abschnitt 11.4.2.) automatisch vorgenommen. Als Treiberaufrufadresse gilt die erste Adresse des residenten Bereiches (Marke RESBEG).

Zum besseren Verständnis, wie derartige Treiber programmiert werden, enthält das Softwarepaket das Quellprogramm eines CENTRONICS-Druckertreibers. Dieses einfache Programm realisiert die Ausgabe beliebiger Zeichen über die parallele Interfacebuchse INPUT/OUTPUT 1. Die Synchronisation erfolgt mit den Handshake-Signalen und Interrupt. Die als Kommentare gegebenen Hinweise, z.B. daß jede Interruptserviceroutine einen eigenen Stack anlegen muß, sind unbedingt zu beachten!

### 3.1.2. Sonstige Treiber

Wird das nachzuladende Programm nicht als zeichenweise arbeitendes Gerät über das I/O-Byte angesprochen (Variable FUNKT =0), dann ist einzugeben:

name

Auch hier sind Parameter möglich, diese müssen aber vom Anwenderprogramm während der Initialisierung selbst ausgewertet werden. Nach diesem Verfahren können nicht nur Treiberprogramme für irgendwelche peripheren Geräte nachgeladen werden, sondern auch völlig beliebige Softwarekomponenten bzw. Unterprogrammpakete, die dann z.B. über die Restart-Befehle RST 08H bis RST 30H angesprochen werden.

### 3.2. Funktionsumfang des Treiberrahmens TRR

Beim Aufruf jedes nachladbaren Treibers wird zuerst das Programm TRR gestartet. Es werden in der angegebenen Reihenfolge folgende Punkte abgearbeitet:

- Anzeige der Überschrift auf dem Bildschirm
- Test des Betriebssystemkennzeichens
- Test der Betriebssystem-Versionsnummer (\*)
- Automatische Ausführung des CCP-Kommandos RES (\*)
- Test, ob mit EXT Dienstprogramme resident gemacht worden sind
- Test auf gültige Aufrufparameter für Kanal und Subkanal (\*)
- neue Adresse des Treiberanfangs ausrechnen
- Test, ob diese Adresse einen festgelegten Wert unterschreitet
- Adreßumrechnung (aus der Differenz von 0701H der beiden im Ladeprogramm enthaltenen Treiber wird die jeweils neue absolute Adresse errechnet) dabei werden unzulässige Differenzen angezeigt und führen zum Abbruch
- Umladen des Treibers auf die neue Adresse
- Aufruf des nicht residenten Initialisierungsteiles des Treibers mit A=0FFH
- BDOS-Vorspann vor residenten Teil kopieren
- BDOS-Fehlerbehandlungsprogramme erzeugen
- im alten BDOS-Vorspann Fehleradressen modifizieren
- Treiberadresse in BIOS-Tabelle eintragen mit BIOS-Ruf DEVTBL (\*)
- Residentmachen durch Verändern des BDOS-Sprungbefehls auf Adresse 5 und der Adresse LADINI im aktuellen BDOS-Vorspann
- Anzeigen der neuen Anfangs- und Endadressen der Speicherbereiche Initialisierung, Code und Daten, sowie der alten und neuen TPA-Adresse. Die Endadressen stellen die erste freie Adresse nach dem betreffenden Bereich dar. (siehe anschließendes Beispiel)
- Sprung zum residenten Treiberteil mit A=0FFH (Code für Initialisierung)
- von dort muß mit RET zum Treiberrahmen zurückgekehrt werden, weil anschließend noch einige interne Variablen aktualisiert werden.
- Anzeige "Treiber ist aktiviert"

Bringt ein Test kein positives Ergebnis, wird das Programm mit einer Fehlermeldung abgebrochen.

Alle mit (\*) gekennzeichneten Funktionen werden nur abgearbeitet, wenn sie durch entsprechende Belegung der Variablen im Anwenderprogramm (siehe Abschnitt 2.1.) aktiviert wurden.

**Komplettes Beispiel einer Bildschirmanzeige beim Aufruf des im Software paket enthaltenen Treibers CEN1**

```
A>CEN1 3 0
** Treiberinstallationsprogramm fuer SCPX 5105 Stand:xx.xx.89 **
```

```
TPAneu :E547
Init   :E56E-E56F
Code   :E56F-E606
Daten  :E606-E606
TPAalt :E606
```

CENTRONICS-Treiber 1 zugewiesen

Treiber ist aktiviert !

**Folgende Dateien gehören zum Softwarepaket**

TRBEISP.MAC	Vorlage zum Erstellen eines Anwendertreibers
TR.SUB	Kommandofile zum vollständigen Übersetzen eines Treibers
TRA0.MAC	Steuerfile zur Übersetzung auf Adresse 0000H
TRA0701.MAC	Steuerfile zur Übersetzung auf Adresse 0701H
TRVOR.MAC	Vorspann für bedingte Übersetzung
TRNACH.MAC	Nachspann für bedingte Übersetzung
TRR.REL	Treiberrahmenprogramm übernimmt beim Laden des Treibers die Steuerung
CEN1.MAC	Beispieltreiber für parallele Ausgabe über die Buchse INPUT/OUTPUT 1

**Folgende Dienstprogramme sind erforderlich**

TP.COM	Textprozessor (für BIC Version 1/3A)
TP*.OVR	Überlagerungsdateien für Textprozessor
SUBM.COM	Dienstprogramm zum Abarbeiten einer Kommandodatei
PIP.COM	Kopierprogramm
ASM.COM	Assembler
LINK.COM	Programmverbinder