

## Softwarekonzeption

=====

### 1. Urlader- Prinzip

Der hervorragenden Möglichkeit, über mehr als 65000 Speicherplätze zu verfügen, steht der undefinierte Zustand der RAM- Zellen beim Anlegen der Betriebsspannung entgegen. Deshalb muß ab Speicherzelle 0000H ein nichtflüchtiger Speicher stehen, dessen Programm für einen Anlauf des Computers sorgt. Da zwei Speicher auch nicht ohne spezielle Maßnahmen parallel arbeiten können, muß der untere Teil der 64k RAM ausgeblendet werden (d.h. nicht aktiv).

Der LLC2 hat einen 2k- EPROM als Urlader und im Einschaltzustand nur die oberen 16k RAM aktiviert (Adressen 0C000H bis OFFFFH). Im Urlader sind enthalten:

1. ein RAM- Test für diese 16k
2. die Initialisierung der peripheren Schaltkreise und der CPU (Interruptmode u.a. festlegen)
3. Routinen für die Bildschirmmansteuerung, die Tastatur- und die Magnetbandschnittstelle
4. die Interruptvektortabelle

Die Punkte 3 und 4 werden in den aktiven Teil des RAM geladen, dann erfolgt ein Sprung dahin, mit einem speziellen Befehl (OUT OE0H) wird der EPROM ab- und der gesamte RAM zugeschaltet. Jetzt werden die transportierten Programmteile an ihren endgültigen Platz geladen und in der Tastaturabfrage auf das Laden des restlichen Betriebssystems gewartet. Mit "RESET" wird der gleiche Ablauf wie bei Anlegen der Betriebsspannung durchgeführt, nur auf den RAM- Test verzichtet.

Zu aufgetretenen Fragen:

- a: Die o.g. Punkte 1 und 2 werden nicht umgeladen, da sie im weiteren Programmablauf überflüssig sind.
- b: Als Umladezwischenpeicher dient der Bildwiederhol- speicher BWS, da höherliegende Programme (ab 0C800H- siehe Speicheraufteilung) nicht durch "RESET" zerstört werden sollen. Schirmlöschen nach "RESET" ist üblich.
- c: Zweck des doppelten Umladens: Die genannten Routinen sollen unterhalb des BWS laufen, um den 16k- Anwendern nicht wertvollen RAM- Platz zu nehmen. Deshalb ist der Urlader verschieblich adressierbar, d.h. er wird ab 0B800H ebenso angesprochen wie ab 0300H und den dazwischenliegenden Adressen. Selbstverständlich erfolgt in der 16k- Version kein Rückladen vom BWS und kein Abschalten des EPROMs.

### 2. Speicheraufteilung nach dem Umladen.

0008H	bis	OFFFH	RST- u. NMI- Routinen
0100H	bis	0B9FFH	Anwenderprogramme
0BA00H	bis	0BFBFH	Routinen des Betriebssystems
0BFC0H	bis	0BFFFH	Interruptvektortabelle
0C000H	bis	0C7FFH	Bildwiederholpeicher BWS
0C800H	bis	0C9FFH	Datenspeicher
0CA00H	bis	0FEFFH	Betriebssystem, Interpreter, Monitor, bei 16k Version auch Anwender- programme
0FF00H	bis	0FFFDH	Stack

Die in der Page 0 liegenden Routinen sind bewußt kurz gehalten. Bei Implementierung von Betriebssystemen, die die Seite 0 benutzen (z.Bsp. CP/M), müssen evtl. die RST durch CALL ersetzt werden. In den bisher üblichen CP/M- Versionen werden jedoch die belegten Plätze nicht benötigt.

### 3. Angebotene Betriebssysteme

BASIC- Interpreter und Monitorprogramme sind keine Betriebssysteme im herkömmlichen Sinne. Da für den LLC2 jedoch ein unabhängiges, "namenloses" Betriebssystem nur für den Zweck entwickelt wurde, die Implementierung von BASIC zu ermöglichen, werden Interpreter bzw. Monitor durch die Systemebene sinnvollerweise mit erfaßt. Der LLC2 läuft z.Bsp. bei entsprechender Anpassung des BIOS auch unter CP/M\*, wenn eine Floppy- Ansteuerung realisiert wird.

#### 3.1. Tiny- BASIC

Das vorliegende Tiny- BASIC enthält die wichtigsten Befehle des Standard- BASIC. Insbesondere fehlen die Gleitkommaarithmetik und die komplexe String- Verarbeitung. Dadurch wird der Interpreter wesentlich kürzer (3K Byte) und die Verarbeitung von Ganzzahl- Arithmetik sogar sehr schnell. Tiny- BASIC hat seine Hauptanwendungsgebiete bei Spielen und kleinen Prozesssteuerungen (z.Bsp. Modelleisenbahn).

Befehlsvorrat des Tiny- BASIC des LLC2:

- direkte Befehle

RUN	Programmstart
NEW	Löschen des Programms
LIST	Auflisten des Programms
LOAD	Laden eines Programms vom Magnetband
SAVE	Speichern eines Programms auf Magnetband

-programmierbare Befehle

FOR...TO...STEP...NEXT	Schleifenanweisung
LET	Zuweisung
IF	Bedingung
REM	Kommentar
INPUT	Eingabe von Tastatur
PRINT	Ausgabe auf Schirm
GOTO	Sprung
GOSUB	Unterprogrammaufruf
RETURN	Unterprogrammrücksprung
CALL	Aufruf eines Unterprogramms in Maschinensprache
STOP	Beenden eines Programmablaufes
OUTCHAR	Ausgabe eines Zeichens an Schirm
INCHAR	Einlesen eines Zeichens von Tastatur
OUT	Portausgabe
IN	Porteingabe
O\$	Textausgabe
I\$	Texteingabe
BYTE	Hexadezimale Ausgabe eines Bytes
WORD	Hexadezimale Ausgabe eines Wortes (2 Byte)
TAB	Kursorpositionierung innerhalb der Zeile
POKE	Ausgabe eines Bytes an Speicherzelle
PEEK	Eingabe des Inhaltes einer Speicherzelle
RND	Erzeugung einer Zufallszahl

\* CP/M ist eingetragenes Warenzeichen der Fa. Digital Research

ABS      Absolutbetrag  
           Umwandlung ASCII- Zeichen in Dezimalzahl  
 HEX      Eingabe hexadezimaler Zahlen  
 LEN      Länge eines Strings  
 SIZE     Speicherfreiraum  
 TOP      erste freie Speicherzelle  
 CSTS     Tastaturstatus

- Arithmetik

Grundrechenarten  
 Klammerstufen  
 alle Vergleichsoperatoren

Eine detaillierte Beschreibung der Befehle sowie Demonstrationsprogramme enthält die BASIC- Dokumentation.

3.2. BASIC mit Graphik

Dieses BASIC ist speziell für Spiele konzipiert, kann aber auch sehr gut für die Auswertung von Meßreihen mit graphischer Darstellung und für Textverarbeitung genutzt werden. Es enthält die üblichen String- Befehle, verarbeitet Gleitkomma- Arithmetik und wird durch spezielle Befehle für Farb- und Tonerzeugung ergänzt.

Da der Interpreter 12K RAM belegt, ist er speziell für die 64K- Variante des LLC2 geplant. In der 16K- Variante sind noch 2K für Programme frei, die bei Beachtung einiger Grundregeln (keine Kommentare, keine langen Texte u.s.w.) für viele Anwendungsfälle reichen.

Befehlsvorrat:

ABS	AND	ASC	ATN	CHR\$	CLOAD	CLS	COLOR
CONT	COPY	COS	CRUN	CSAVE	DATA	DIM	END
EXP	FOR...TO...STEP...NEXT				GOSUB	GOTO	
IF...THEN...ELSE			INKEY\$		INP	INPUT	INT
MID\$	MODE	NEW	NOT	OR	OUT	PEEK	POINT
POKE	PRINT	PRINT	TAB	PRINT	USING	PRINT\$	
READ	REM	RESET	RESTORE		RETURN	RIGHT\$	RND
SQR	STRING\$		TAN	USR	VAL	VERIFY	

Arithmetik: - Grundrechenarten  
 - Potenzieren  
 - Klammerstufen  
 - alle Vergleichsoperatoren  
 - 7 Arithmetikbefehle (z.Bsp. SQR)

Selbstverständlich werden auch bei diesen BASIC alle Befehle detailliert beschrieben und demonstriert.

3.3. Monitor

Für die Anwender mit Kenntnissen der Maschinensprache des U 880 ist bei der Programmerstellung sowohl speicherplatzmäßig als auch in der Abarbeitungsgeschwindigkeit erheblich mehr aus dem LLC2 zu machen als bei interpretativer Arbeitsweise. Der angebotene Debugger ist dabei ein wertvolles Hilfsmittel. Er belegt 2K und führt folgende Anweisungen aus:

A Arithmetische Operationen zweier Hex- Zahlen  
 B Listen eines Speicherbereiches (Hex- Dump)  
 C Löschen der Anwenderregister  
 E Speicheranzeige und -änderung  
 F Suchen eines Datenstrings  
 G Programmausführung  
 H Haltepunkt setzen  
 I Einlesen eines Ports  
 K Aufzeichnen eines Speicherbereiches auf Magnetband

- L Laden eines Speicherbereiches vom Magnetband
- M Speicherbereich mit einer Konstanten laden
- O Ausgabe zu einem Port
- P Prüfsumme eines Speicherbereiches
- Q Verlassen des Monitorprogrammes
- R Registeranzeige und -änderung
- S Schrittbetrieb softwaremäßig
- T Transport eines Speicherbereiches
- V Vergleich zweier Speicherbereiche
- W Programmausführung mit erneutem Setzen Haltepunkt

Auf Grund mehrerer Nachfragen prüfen wir zur Zeit, ob ein komplettes Monitorpaket (Debugger, Editor, Assembler, Reassembler) in Maschinensprache angeboten werden kann. Vorerst verweisen wir auf den BASIC-Monitor.

### 3.4. BASIC- Programme

Im entsprechenden Abschnitt dieser Bauanleitung finden Sie ein Standardangebot an Programmen. Diese Liste wird ständig ergänzt. Es übersteigt unsere zeitlichen Möglichkeiten, angebotene Kundenprogramme auf LLC2-Syntax umzuarbeiten. Interessante, lauffähige Programme für den LLC2 (auch Maschinensprache) können wir jedoch weitervermitteln.

Code	I	Taste	CTL+	I	Funktion
01H	I	A		I	Kursor home
02H	I	B		I	Schirm löschen ab Kursor
03H	I	C		I	Zeile löschen ab Kursor
04H	I	D		I	Zeichen löschen, Zeile rückt
	I			I	nach links
05H	I	E		I	Space einfügen, Zeile rückt
	I			I	nach rechts
06H	I	F		I	Anfang der folgenden Zeile
07H	I	G		I	Akustisches Signal
08H	I	H		I	Kursor nach links (ohne Zeichen zu löschen)
	I			I	Kursor nach rechts
09H	I	I		I	Kursor nach unten
0AH	I	J		I	Kursor nach oben
0BH	I	K		I	Kursor home und Schirm löschen
0CH	I	L		I	Kursor an Zeilenanfang,
0DH	I	M		I	Carriage return CR
0EH	I	N		I	Direkte Kursorpositionierung
	I			I	einleiten
0FH	I	O		I	Doppelfunktion einschalten
10H	I	P		I	Folgende Zeichen normal darstellen
	I			I	
11H	I	Q		I	Folgende Zeichen invers darstellen
	I			I	
12H	I	R		I	)
	I			I	) Graphische Zeichen
	I			I	)
1FH	I	*)		I	)

\*) ab Code 1AH können graphische Zeichen nicht über die Tastatur eingegeben werden.

Tabelle 2.. Steuerzeichen des LLC2

## Bedienungsanleitung

=====

### 1. Einschalten

Nach dem Anlegen der Betriebsspannung an den LLC2 beginnt ein 16K- RAM- Test. Auf dem Bildschirm sind alle Zeichen zu sehen, die sich jedoch ständig verschieben. Ein stehendes Bild deutet auf einen fehlerhaften RAM hin. Dabei kreist das Programm in einer Fehlerschleife, in welcher die Fehlerdaten und -adressen ständig ausgegeben werden. Bei erfolgreichem RAM- Test erscheint auf dem oberen Bildschirmteil die Aufforderung, das Betriebssystem vom Magnetband zu laden.

### 2. Laden eines Programms vom Magnetband

Zunächst wird das Bandgerät (üblicherweise Kassettengerät) mit dem LLC2 durch ein Diodenkabel verbunden. Sie können dann Programme abspeichern bzw. in den RAM des Computers laden. Jedes Programm erhält einen Namen, der aus maximal 16 Zeichen bestehen kann. Das erste Zeichen muß ein Buchstabe sein. Das Magnetband wird vor das zu ladende Programm gespult. Wenn man nicht sicher ist, wo dies steht, läßt man vom Bandanfang starten. Geben Sie den Befehl "CLOAD dateiname" ein. Jetzt starten Sie das Bandgerät und drücken die Taste "CR" am LLC2. Auf dem Schirm erfolgt die Meldung "WARTEN". Wenn ein Vorspann gelesen wurde, wird der Programmname mit dem gewünschten verglichen und es erscheint die Aufschrift "GEFUNDEN: dateiname" bzw. "LADEN: dateiname". Wenn die Meldung für Ready (ein "!") erscheint, können Sie das Bandgerät abschalten. Lesefehler werden ausgeschrieben.

### 3. Speichern eines Programmes

Nehmen Sie ein Band mit guter Qualität. Die optimale Aussteuerung muß erprobt werden. Automatische Aussteuerung ist möglich, da der Programmvorspann eine Einregelung bewirkt. Geben Sie "CSAVE dateiname" ein. Nach dem Starten des Magnetbandes, welches Sie vorher an die gewünschte Stelle gespult haben, wird "CR" gedrückt. Der Cursor blinkt während des Speichervorganges nicht! Mit "VERIFY dateiname" können Sie nach dem Speichern prüfen, ob das Programm ordnungsgemäß und fehlerfrei abgespeichert wurde.

### 4. Tastatur

#### 4.1. RESET

Ein Drücken dieser Taste kommt bei vielen Computern einem Neueinschalten gleich. Im LLC2 werden alle IO- Schaltkreise in den Grundzustand initialisiert und die Systemroutinen über den Bildschirm-, Speicher umgeladen. Andere RAM- Abschnitte bleiben unverändert, so daß geladene Programme nicht zerstört werden. Voraussetzung ist, daß zwei bestimmte Speicherplätze einen definierten Inhalt haben. Ansonsten beginnt der RAM- Test, wobei das Betriebssystem zerstört wird. RESET ist zu bedienen, wenn sich das Programm in einer Endlosschleife gefangen hat und nicht interruptfähig ist.

#### 4.2. BRK (BREAK)

Mit BRK kommt man aus einer Endlosschleife per Interrupt heraus. Ziel ist die Tastaturabfrageschleife, kann aber softwaremäßig geändert werden.

#### 4.3. DEL

Diese Taste löscht bei Betätigung das zuletzt eingegebene Zeichen (Korrektur). Eine irrtümlich eingeschaltete Doppelfunktion kann ebenfalls abgeschaltet werden.

#### 4.4. SFT (SHIFT)

Diese Taste schaltet zwischen Groß- und Kleinschreibung um, wie von der Schreibmaschine gewohnt. Dabei muß SFT gemeinsam mit der Taste gedrückt werden. Die rote LED (V3) zeigt die Großschreibung an. Mittels der Brücke Br3 kann eingestellt werden, daß die gedrückte SFT auf Kleinschreibung umschaltet. Ein Feststellen der SHIFT-Funktion ist möglich, wenn CTL + SFT zugleich gedrückt werden (LED leuchtet immer). Durch erneutes Drücken von SFT wird wieder Normalbetrieb eingestellt.

#### 4.5. CTL (CTRL)

Mit der CTL-Taste können Steuerzeichen eingegeben werden. Sie legt das Bit 6 des Tastencodes auf "L". Damit ist z.Bsp. "Cursor home" realisierbar: Taste A = 41H, CTL + A = 01H (s. Tabelle 2).

#### 4.6. DF (Doppelfunktion)

Die Tastenkombination "CTL + O" schaltet eine dritte Belegung der Tastenfunktionen ein. DF wird durch die leuchtende LED V4 angezeigt und ist für ein Zeichen gültig. Ein versehentliches Drücken wird durch "DEL" korrigiert. Die jeweilige Funktion, die durch DF realisiert wird, ist softwaremäßig änderbar (Adressentabelle). Im Grundzustand sind CLOAD (DF + L), CSAVE (DF + S) und VERIFY (DF + V) zugeordnet. Es ist möglich, durch die Kombination DF + Kleinschreibung den Tasten eine vierte Funktion zuzuordnen.

#### 4.7. CR (Enter)

Diese Taste ist die Starttaste, mit der Eingaben gültig gegeben werden. Sie hat den Code 0DH, wie in allen Betriebssystemen üblich.

Leistungsangebot

=====

Für den LLC2 werden folgende Hard- und Softwareleistungen angeboten:

1. Hardware

- Leiterplattensatz (einschl. Tastenelemente) 68.-  
nicht durchkontaktiert
- Leiterplattensatz (einschl. Tastenelemente) z.Z. nicht  
galvanisch durchkontaktiert, gebohrt lieferbar
- Tastatur- Set 25.-
- Farbgraphikzusatz (Bauanleitung) (n.n.lieferb.)

2. Software

2.1. Betriebssysteme

- Tiny- BASIC- Interpreter 55.-
- Graphik- BASIC- Interpreter 120.-
- Monitor (Debugger) 75.-
- Quellprogramm Urlader 25.-

2.2. Programme (in Vorbereitung)

Titel	Sprache
Skat	BASIC
Schach	Maschine
Texteditor	Maschine
Assembler /Editor / Reassembler /Monitor	BASIC
Vokabel- Lernprogramm	BASIC
Münzspielautomat (Glückssp.)	BASIC
Herrscher von Babylon (log. Spiel)	BASIC
Adressenverwaltung	BASIC
Starshot (Geschicklichkeitsspiel)	BASIC
Ewiger Kalender	BASIC
Z80- Disassembler	BASIC
Satellitenbahnberechnung	BASIC

3. Programmierung eingeschickter EPROMs

- Zeichengenerator (2K) 10.-
- Urlader kostenlos bzw. 35.-

Alle Bestellungen sollten auf dem entsprechenden Vordruck oder auf ähnlich gestalteten Formularen erfolgen (nicht im Text eines Briefes "verschlüsselt") und an folgende Adresse geschickt werden:

Martina Maudrich  
9051 Karl-Marx-Stadt  
Am Harthwald 18

Die kostenlose Programmierung des Urladers bedingt, daß mit den EPROMs der Programmier- Bonus eingeschickt wird (S. 13 unten). Bitte geben Sie Ihre RAM- Variante (16k oder 64k) an!

Thank you for evaluating AnyBizSoft PDF Splitter.

A watermark is added at the end of each output PDF file.

To remove the watermark, you need to purchase the software from

<http://www.anypdftools.com/buy/buy-pdf-splitter.html>