

# AVR-ChipBasic2: Bedienungsanleitung

V1.10 (c) 2006-2009 Jörg Wolfram



## 1 Rechtliches

Das Programm unterliegt der GPL (GNU General Public Licence) Version 3 oder höher, jede Nutzung der Software/Informationen nonkonform zur GPL oder ausserhalb des Geltungsbereiches der GPL ist untersagt!

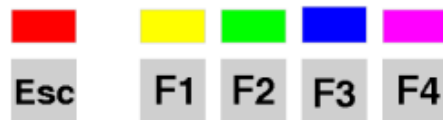
Die Veröffentlichung dieses Projekts erfolgt in der Hoffnung, daß es Ihnen von Nutzen sein wird, aber OHNE IRGEND-EINE GARANTIE, auch ohne die implizite Garantie der MARKTREIFE oder der VERWENDBARKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK.

Alle im Text genannten Marken sind Eigentum des entsprechenden Inhabers.

## 2 Die Tastatur

Die vorliegende Version benötigt eine deutsche oder US-Tastatur (umschaltbar). Bei Bedarf lässt sich das Programm auch an andere Tastenbelegungen anpassen, da noch eine dritte Tastenbelegung wählbar ist.

Zur einfacheren Bedienung gibt es am unteren Bildrand 5 farbige Felder mit Funktionen, die den Tasten **ESC** sowie **F1...F4** entsprechen. Mit einem Aufkleber etc. auf der Tastatur lassen sich so die wichtigsten Tasten schnell finden.



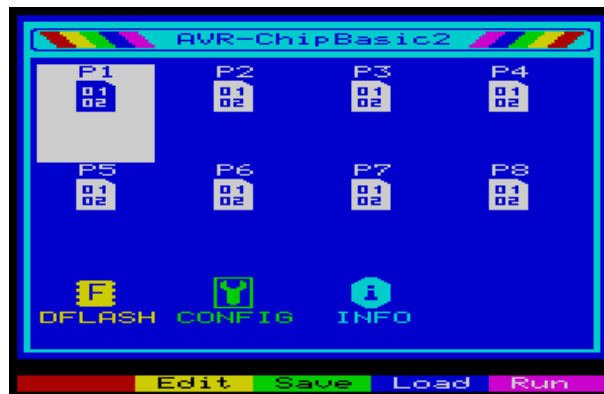
Daneben gibt es noch ein paar Tastenkombinationen, die zum Teil auch vom PC her bekannt sein dürften:

- CTRL+ALT+DEL startet komplett neu, dabei werden alle Variablen und auch das Array gelöscht
- CTRL+C unterbricht das Programm zum nächstmöglichen Zeitpunkt
- CTRL(rechts)+P sendet einen Screenshot an die serielle Schnittstelle
- F12 unterbricht das Programm und ruft den Monitor auf, funktioniert NICHT in den Videomodi 1-4 und 6-7

### 3 Das Hauptmenü

Nach jedem Einschalten oder Reset wird für ca. 3 Sekunden der Intro-Screen angezeigt. Danach wird zum Hauptmenü gesprungen, ausser Autostart ist aktiviert. In diesem fälle wird das eingestellte Programm automatisch gestartet. Der Intro-Screen kann jederzeit durch einen Tastendruck (außer Shift, CTRL, ALT) abgebrochen werden, in diesem fälle wird eine eingestellte Autostart-Funktion nicht ausgeführt.

Weiterhin kann durch Drücken der rechten Shift-Taste in einen kleinen "Keyboard Monitor" gewechselt werden, in dem die empfangenen Scancodes angezeigt werden. Verlassen werden kann dieser Modus nur durch einen Neustart.



In einem „Fenster“ sind die 8 Programme sowie 3 zusätzliche Funktionen als Symbole angeordnet, darunter die Bezeichnung bzw. der Programmname. Mit den Cursortasten kann das invertiert dargestellte Feld verschoben werden, mit der Enter-Taste wird das unter dem invertierten Feld liegende Programm gestartet oder die entsprechende Funktion aufgerufen.

In der untersten Zeile stehen die möglichen Kommandos, die Farben entsprechen den Tasten **ESC** und **F1...F4** und haben folgende Funktionen:

<b>Esc</b>	<b>F1</b> Edit	<b>F2</b> Save	<b>F3</b> Load	<b>F4</b> Run
—	Bei Programmen wird der Editor aufgerufen	Speichert das Programm auf einem Dataflash-Modul	Lädt das Programm von einem Dataflash-Modul	Startet das Programm

#### 3.1 Programm editieren (F1)

Ruft den eingebauten Editor auf und lädt das gewählte Programm. Dies funktioniert nur bei BASIC und leeren Programmen. AVR Programme lassen sich nicht editieren.

### 3.2 Programm speichern (F2)

Diese Funktion bezieht sich auf das gerade ausgewählte Programm. Wird sie aufgerufen und ist kein formatierter Dataflash angeschlossen, erscheint nur eine Fehlermeldung. Wenn ein formatierter Dataflash angeschlossen ist, kann der Platz, wohin die Datei gespeichert werden soll mit der Dateiauswahlbox bestimmt werden:



Dabei ist zu beachten, dass nur auf leere Plätze oder auf BAS / AVR Files geschrieben werden kann. Mit der Taste **ESC** kann die Auswahl auch abgebrochen werden. Bevor ein File überschrieben wird, muß dies nochmals mit „Y“ bestätigt werden.

### 3.3 Programm laden (F3)

Diese Funktion bezieht sich auf das gerade ausgewählte Programm. Wird sie aufgerufen und ist kein formatierter Dataflash angeschlossen, erscheint die oben gezeigte Fehlermeldung. Wenn ein formatierter Dataflash angeschlossen ist, kann das Programm mit der Dateiauswahlbox bestimmt werden:



Dabei ist zu beachten, dass nur BAS und AVR Files gelesen werden können. Das gewählte File wird ohne nochmalige Nachfrage in den Flash des Controllers kopiert. Mit der Taste **ESC** kann die Auswahl auch abgebrochen werden. Mit den 3 Symbolen in der dritten Zeile können der Flashmanager, die Config-Page und ein Programminfo angezeigt werden. Näheres dazu in den entsprechenden Abschnitten.

### 3.4 Programm starten (F4)

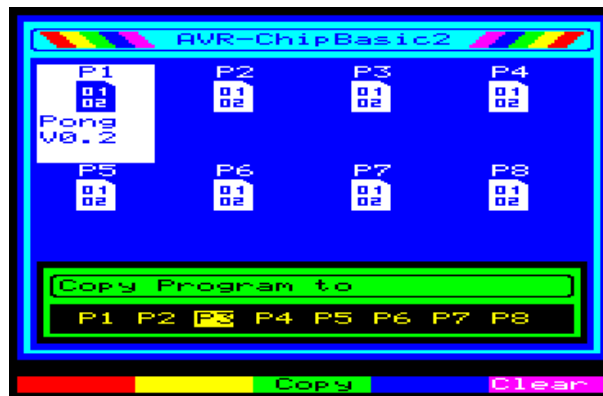
Startet das gewählte Programm. Dies funktioniert sowohl bei BASIC als auch nativen AVR Programmen.

Die Tasten F1...F4 haben eine Zweitfunktion, wenn zusätzlich die linke **CTRL** oder **STRG** Taste gedrückt wird. Die Texte in den 5 Farbfeldern ändern sich dementsprechend:

Esc	F1 Copy	F2 Send	F3 Recv	F4 Clear
—	Kopiert das Programm auf einen anderen Programmplatz	Sendet das Programm via X-Modem	Empfängt das Programm via X-Modem	Löscht das Programm

### 3.5 Programm kopieren (CTRL+F1)

Um ohne ein Dataflash-Modul verschiedene Programmversionen zu testen lässt sich jedes Programm an einen der 8 Programmplätze kopieren. Das Kopierziel lässt sich mit den Cursortasten auswählen, mit der ENTER-Taste wird ohne nachzufragen kopiert und mit der ESC-Taste wird der Vorgang abgebrochen.



### 3.6 Programm senden (CTRL+F2)

Mit dieser Funktion lässt sich ein Programm im Binärformat via X-Modem senden. Damit kann z.B. ein Programm zum AVR-Handheld übertragen werden. Für native AVR-Programme ist dies auch der einzige Weg zur Datenübertragung in Senderichtung, da AVR Programme nicht editiert werden können. Zum Ablauf ist zuerst das Senden zu aktivieren und anschließend auf der Empfängerseite die Übertragung zu starten.

### 3.7 Programm empfangen (CTRL+F3)

Mit dieser Funktion lässt sich ein Programm im Binärformat via X-Modem empfangen. Für native AVR-Programme ist dies auch der einzige Weg zur Datenübertragung in Empfangsrichtung, da AVR Programme nicht editiert werden können. Zum Ablauf ist zuerst die Senderseite zu aktivieren und anschließend mit CTRL+F3 die Übertragung zu starten.

### 3.8 Programm löschen (CTRL+F4)

Native AVR Programme lassen sich nicht mittels Editor löschen, dies kann aber mit der Tastenkombination CTRL+F4 geschehen. Nach einer Sicherheitsabfrage wird dann das Programm gelöscht. Selbstverständlich können auf diesem Wege auch BASIC Programme gelöscht werden.

## 4 Der Flashmanager

Der Flash-Manager (Symbol **DFLASH** im Hauptmenü) funktioniert natürlich nur dann, wenn auch ein Dataflash-Modul angesteckt ist. Ansonsten gibt es nur die Möglichkeit zum Rescan und Abbruch.

Wurde ein Dataflash-Modul (es funktionieren nur 4 und 8 MBit Bausteine der serie AT45) erkannt, wird auf gültige Formatierung getestet. Formatieren?? Ja das gibt es hier auch, neben dem Blockstatus werden auch solche Dinge wie Schreibzähler angelegt. In der untersten Zeile stehen die möglichen Kommandos, die Farben entsprechen den Tasten **ESC** und **F1...F4** und haben folgende Funktionen:



<b>Esc</b> Exit	<b>F1</b> Info	<b>F2</b> Backup	<b>F3</b> Restore	<b>F4</b> Rescan
Rückkehr zum Hauptmenü	Zeigt den Belegungszustand des Filesystems an	Speichert alle Programme auf das Dataflash-Modul	Lädt alle Programme vom Dataflash-Modul	Testet den Dataflash erneut (z.B. nach Wechsel)

#### 4.1 Info (F1)

Die freien Dateien/Blöcke werden gezählt und in einer Infobox angezeigt.



## 4.2 Backup (F2)

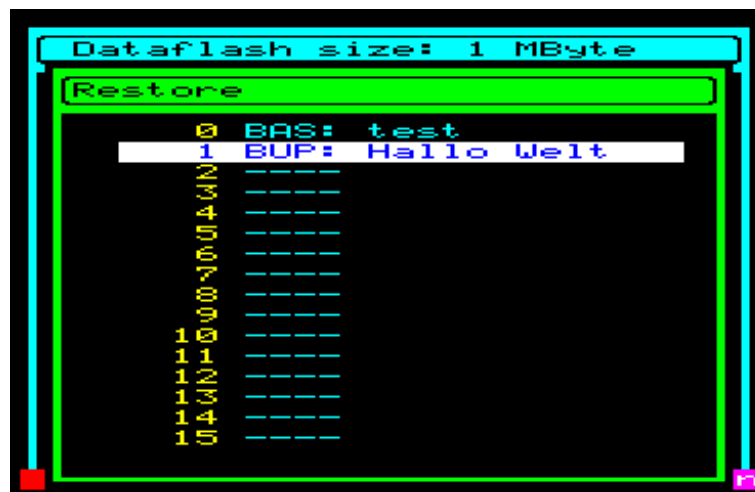
Wenn ein formatierter Dataflash angeschlossen ist, kann der Speicherplatz mit der Dateiauswahlbox bestimmt werden:



Dabei ist zu beachten, dass nur auf leere Plätze oder auf BUP Files geschrieben werden kann. Mit der Taste **ESC** kann die Auswahl auch abgebrochen werden. Bevor ein File überschrieben wird, muß dies nochmals mit „Y“ bestätigt werden. Beim Backup werden alle Programme in eine Datei geschrieben. In der Fileselect-Box wird bei BUP-dateien immer der Programmname des ersten Programms angezeigt.

### 4.3 Restore (F3)

Wird sie aufgerufen und ist kein formatierter Dataflash angeschlossen, erscheint die oben gezeigte Fehlermeldung. Wenn ein formatierter Dataflash angeschlossen ist, kann das zu lesende Backup mit der Dateiauswahlbox bestimmt werden:



Dabei ist zu beachten, dass nur BUP Files gelesen werden können. Das gewählte File wird ohne nochmalige Nachfrage in den Flash des Controllers kopiert. Mit der Taste **ESC** kann die Auswahl auch abgebrochen werden.

Mit der Taste **CTRL** oder **STRG** können zusätzliche Funktionen ausgewählt werden, wobei nicht immer alle Funktionen verfügbar sind (z.B. wenn kein Dataflash-Modul vorhanden oder dieses nicht formatiert ist).

<b>Esc</b>	<b>F1</b> Delete	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b> Format
—	Löscht eine Datei	—	—	Formatiert das Dataflash-Modul

#### 4.4 Delete (CTRL + F1)

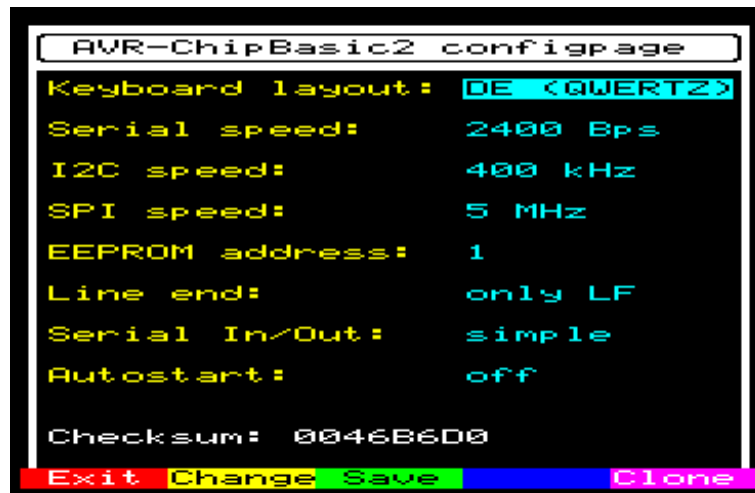
Mit dieser Funktion können beliebige Dateien auf dem Dataflash-Modul gelöscht werden. Dazu wird wieder die Dateiauswahlbox angezeigt. Wird eine Datei gewählt, erscheint noch eine Abfrage, ob die Datei auch wirklich gelöscht werden soll. Mit der ESC Taste kann abgebrochen werden.

#### 4.5 Format (CTRL + F4)

Normalerweise sollte ein Dataflash-Modul nur einmal formatiert werden. Denn beim Formatieren werden auch vorhandene Schreibzähler mit zurückgesetzt.

## 5 Das Konfigurationsmenü

Auf der Config-Page können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden.



Im unteren Bereich des Bildschirms ist eine 8-stellige Checksumme zu sehen. Diese steht auch in der LIESMICH Datei und sollte natürlich (insbesondere nach dem Clonen) übereinstimmen. Die im Bild dargestellte Checksumme stimmt nicht unbedingt mit der realen überein, das liegt daran, dass nicht bei jeder neuen Version alle Bilder in der Dokumentation aktualisiert werden.

### 5.1 Die Belegung der Funktionstasten

Die gerade aktive Funktion ist invertiert dargestellt, die Auswahl erfolgt über die Cursor-Hoch und Cursor-Runter Tasten.

In der untersten Zeile stehen die möglichen Kommandos, die Farben entsprechen wieder den Tasten **ESC** und **F1...F4** und haben folgende Funktionen:

<b>Esc</b> Exit	<b>F1</b> Change	<b>F2</b> Save	<b>F3</b> —	<b>F4</b> Clone
Config-Page wieder verlassen ohne die Änderungen zu speichern	Ausgewählte Einstellung ändern	Einstellungen speichern und Reboot	—	Erstellt eine Flash-Kopie des Controllers

#### 5.1.1 Exit (ESC)

Mit dieser Taste werden die aktuellen Einstellungen verworfen und zum Hauptmenü zurückgekehrt.

#### 5.1.2 Change (F1)

Mit jedem Tastendruck ändert sich die aktuell ausgewählte Einstellung.

#### 5.1.3 Tastaturbelegung

AVR-ChipBasic2 unterstützt zwei verschiedene Tastaturlayouts. Zur Zeit sind nur DE (QWERTZ) und US (QWERTY) realisiert, ein Layout kann z.B. eine länderspezifische Tastatur sein.



#### 5.1.4 Serielle Geschwindigkeit

Mit dieser Taste kann die Geschwindigkeit der seriellen Schnittstelle zwischen 1200 und 2400 Bps umgeschaltet werden. Mit dem BASIC-Befehl BAUD kann die Geschwindigkeit im Programm temporär verstellt werden, nach Ende des Programmes wird wieder auf den hier eingestellten Wert zurückgestellt.

#### 5.1.5 I2C-Geschwindigkeit

Ab Version 0.87 kann die Geschwindigkeit der I2C-Schnittstelle zwischen 100 und 400 kHz umgeschaltet werden. Die meisten I2C-Bausteine kommen mit 400kHz zurecht, in älteren ChipBasic Versionen wird aus Kompatibilitätsgründen nur die langsame Geschwindigkeit genutzt.

#### 5.1.6 SPI-Geschwindigkeit

Hier kann die Geschwindigkeit der SPI-Schnittstelle zwischen 156 kHz und 5 MHz umgeschaltet werden.

#### 5.1.7 EEPROM Adresse

Hiermit lässt sich die EEPROM-Adresse für das Daten-EEPROM einstellen (XPOKE/XPEEK).

#### 5.1.8 Zeilenende

Mit dieser Taste kann die Art des Zeilenendes für die serielle und parallele Schnittstelle festgelegt werden. Möglich sind LF only (Unix/Linux), CR only (Mac) und CR+LF (Windows).

#### 5.1.9 Serielles Interface

Möchte man z.B. einen anderen RS232 Pegelwandler als die vorhandene Schaltung verwenden, kann dies hier umgeschaltet werden. **Simple** ist die original-Schaltung, mit **Standard** funktionieren RX und TX wie bei jedem anderen UART.

#### 5.1.10 Autostart

Wenn im Intro-Screen keine Taste gedrückt wird, kann ein Programm automatisch gestartet werden. Der in früheren Versionen vorhandene Autostart-Jumper wird nicht mehr abgefragt und sollte unbedingt offengelassen werden. Wählbar sind die Programme 1...7 sowie eine Dekativierung der Autostart-Funktion.

#### 5.1.11 Save (F2)

Mit dieser Taste werden die aktuellen Einstellungen gespeichert und ein Neustart ausgeführt, um das System neu zu initialisieren.

#### 5.1.12 System clonen (F4)

Mittels dieser Funktion lässt sich eine identische Kopie des Flash-Inhalts vom Mikrocontroller erstellen. Der Target-Mikrocontroller muss auch ein Mega644 sein und einen Quarz oder externen Oszillator angeschlossen haben. Denn neben dem Flash werden auch die Fusebits programmiert. Eventuell vorhandene BASIC-Programme werden natürlich auch mit übertragen. Damit ist es möglich, einen weiteren Computer aufzubauen ohne einen PC zur Verfügung zu haben / zu benutzen.

Nach Anwahl der Funktion folgt noch eine Sicherheitsabfrage, danach wird der Kopiervorgang gestartet. Um das System zu clonen ist ein Kabel mit einer speziellen Belegung notwendig, mit welchem dann die SPI/ISP-Schnittstellen beider Systeme verbunden werden.

Host Signal	Host PIN	Target Signal	Target PIN
GND	4,6,8,10	GND	4,6,8,10
VCC	2	VCC	2
MOSI	1	MOSI	1
MISO	9	MISO	9
SCK	7	SCK	7
SS	3	RESET	5

## 6 Der Fullscreen-Editor

```

PROGRAM 1:Hallo Welt!
OK
01 ? "Hallo Welt!"
02
03
04
05
06
07
08
09
10
11
12
13
14
15
16
EXIT NAME SAVE RELOAD RUN

```

Die Programme werden mit einem einfachen Fullscreen-Editor geschrieben. Ganz oben stehen Programmnummer (1-8) und Programmname. Sobald der Text verändert wird, erscheint in der oberen linken Ecke ein Stern. Darunter befindet sich eine farbige Statuszeile, in der z.B. Fehler angezeigt werden. Die Position des Cursors wird durch ein invers blinkendes Zeichen dargestellt. Es wird immer eingefügt, Zeichen unter/rechts vom Cursor wandern nach rechts. Die Cursor-Tasten bewegen den Cursor im Textfeld, die Page-tasten bewegen den Cursor um 8 Zeilen nach oben/unten. Bei Bedarf wird der Text gescrollt. In der untersten Zeile sind 5 Farbfelder zu sehen. Diese entsprechen den Tasten **ESC** und **F1...F4** und haben folgende Funktionen:

<b>Esc</b> Exit	<b>F1</b> Name	<b>F2</b> Save	<b>F3</b> Load	<b>F4</b> Run
Abbruch, ohne zu speichern	Änderung des Programmnamens	Speichert das Programm im Flash	Lädt das Programm aus dem Flash	Startet das Programm

Die Tasten F1 bis F4 haben eine Zweitfunktion, wenn zusätzlich die **CTRL** oder **STRG** Taste gedrückt wird. Der Text in den 5 Farbfeldern ändert sich entsprechend:

<b>Esc</b>	<b>F1</b> Print	<b>F2</b> Send	<b>F3</b> Recv	<b>F4</b> New
—	Ausdruck des Listings über die Druckerschnittstelle	Ausgabe des Programms über die serielle Schnittstelle	Empfang eines Programms über die serielle Schnittstelle	Löscht das Programm (alle Zeilen leer)

Bei den meisten Funktionen erscheint in der Statuszeile eine Sicherheitsabfrage, die entweder mit (Y)es oder (N)o (alternativ ENTER oder ESC) beantwortet werden muss.

## 6.1 Spezielle Tastenfunktionen

Die folgenden Tasten / Tastenkombinationen haben spezielle Funktionen:

<b>Cursortasten</b>	Bewegen den Textcursor innerhalb der Zeilen (horizontal) oder zwischen den Zeilen (vertikal).
<b>Page Up</b>	Bewegt den Textcursor um 8 Zeilen nach oben bzw. bis zur Zeile 1
<b>Page Down</b>	Bewegt den Textcursor um 8 Zeilen nach unten, maximal bis Zeile 95
<b>POS1</b>	Setzt den Cursor auf das erste Zeichen der aktuellen Zeile.
<b>ENDE</b>	Setzt den Cursor auf das letzte Zeichen der aktuellen Zeile.
<b>DEL</b>	Löscht das Zeichen unter dem Cursor, von rechts rücken Zeichen nach.
<b>Backspace</b>	Löscht Zeichen links neben dem Cursor, von rechts rücken Zeichen nach.
<b>ENTER</b>	Es wird an den Anfang der nächsten Zeile gesprungen.
<b>TAB</b>	Es werden Leerzeichen so eingefügt, dass der Cursor im "Raster" von 3 Zeichen weiterbewegt wird. Nützlich für Einrückungen im Programmtext.
<b>ALT+INS</b>	Es wird an der aktuellen Cursorposition eine Zeile eingefügt. Alle Zeilen ab der Cursorposition wandern nach unten, die bisherige letzte Zeile geht dabei verloren.
<b>ALT+DEL</b>	Es wird die Zeile der aktuellen Cursorposition gelöscht. Alle Zeilen unterhalb der Cursorposition wandern nach oben, unten wird eine Leerzeile angefügt.
<b>CTRL+C</b>	Die aktuelle Zeile wird in den Puffer kopiert. Angezeigt wird das durch ein # und die Zeilennummer in der rechten oberen Bildschirmecke.
<b>CTRL+X</b>	Die aktuelle Zeile wird in den Puffer verschoben und ist daraufhin leer. Angezeigt wird das durch ein # und die Zeilennummer in der rechten oberen Bildschirmecke.
<b>CTRL+V</b>	Der Puffer wird in die aktuelle Zeile kopiert. Dabei wird diese überschrieben. Die Puffer-Anzeige rechts oben verschwindet wieder.

## 7 Serieller Programmtransfer

### 7.1 Kommunikationsparameter

Für die Funktionen der seriellen Schnittstelle sollte am PC folgendes eingestellt werden

**8 Bit — 1200/2400 Bps — no Parity — 2 Stopp-Bits**

Für den Programmtransfer aus dem Editor wird normale Textübertragung verwendet, ansonsten das X-Modem Protokoll. Unter Windows kann man z.B. das Hyperterminal verwenden (Text senden/aufzeichnen) verwenden, unter Linux minicom oder das Program **chiptrans.pl** im Examples-Ordner. Das Programmende wird mit einem „#“ als erstes Zeichen in der Zeile gekennzeichnet.

### 7.2 Senden zum AVR (BASIC-Programmtext)

1. **RECV** (CTRL+F3) im Editor auswählen und mit „Y“ bestätigen
2. Transfer am PC mit **./chiptrans.pl -w Dateiname** starten
3. am AVR wird das Programm, am PC der Status angezeigt

### 7.3 Empfangen vom AVR (BASIC-Programmtext)

1. Transfer am PC mit **./chiptrans.pl -r Dateiname** starten
2. **SEND**(CTRL+F2) im EDITOR auswählen und mit „Y“ bestätigen
3. am PC wird der Status angezeigt

Zusätzlich zum Programmaustausch im Editor, bei dem reiner Text übertragen wird, gibt es noch im Hauptmenü die Möglichkeit, Programme im Binärformat zu übertragen. Die Übertragung erfolgt mittels X-Modem Protokoll, auf diesem Wege können auch native AVR-Programme gesendet und empfangen werden, die ja nicht editiert werden können.

### 7.4 Senden zum AVR (Binär-Dateien)

1. X-Modem Transfer (senden) am PC starten
2. Programm im Hauptmenü auswählen
3. **RECV** (CTRL+F3) betätigen
4. am AVR blinkt die Anzeige, am PC wird der Status angezeigt

### 7.5 Empfangen vom AVR (Binärdateien)

1. Programm im Hauptmenü auswählen
2. **SEND** (CTRL+F3) betätigen
3. X-Modem Transfer am PC (empfangen) starten
4. am PC wird der Status angezeigt

## 7.6 Nutzung der Screenshot-Funktion

Für den Screenshot kann das Programm **screenshot.pl** im tools-Verzeichnis benutzt werden. Es benötigt ImageMagick und wird mit „./screenshot.pl dateiname.endung“ aufgerufen. Danach kann dann der Screenshot vom Controllerboard mittels **rechts CTRL+P** ausgelöst werden.

Defaultmäßig ist der neue 16-Farb Modus eingestellt, um kompatibel zur 8-Farb Ausgabe zu sein, muß vor dem Dateinamen als Parameter „-c8“ angegeben werden. Derzeit (Version 1.00) ist der Screenshot im Videomode 7 nur eingeschränkt funktionsfähig, es werden nur die 2 begrenzenden Textzeilen dargestellt.

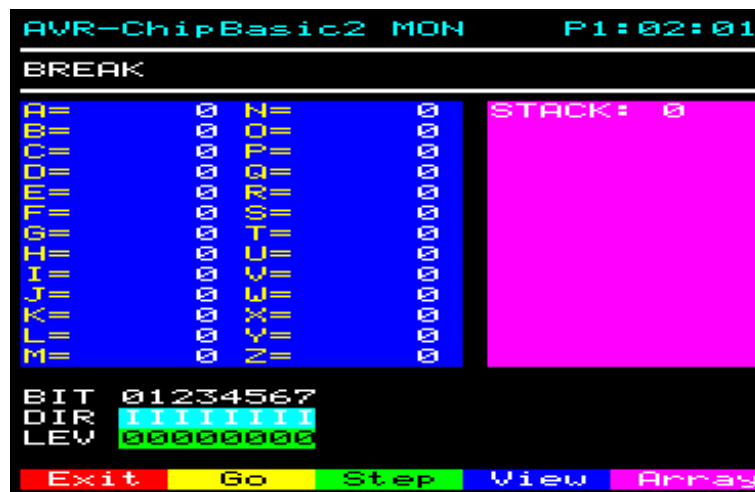
Defaultmässig sind bei den Tools 2400 Bps und /dev/ttyS0 als Schnittstelle eingestellt, bei Bedarf muß das Perl-Script entsprechend abgeändert werden.

Eine Alternative dazu ist das Programm **konvert.pl**. Dieses wandelt z.B. mit einem Terminalprogramm eingefangene Screenshots in Bilddateien um. Die bedienung ist gleich dem Screenshot-Programm, allerdings wird als erster Parameter die zu wandelnde Datei angegeben.

## 8 Der integrierte Monitor/Debugger

ChipBasic2 enthält auch einen kleinen Monitor zum Debuggen. Angerufen wird er mit der Taste **F12** während des Programmlaufes oder mit einer **BREAK**-Anweisung im Programm.

### 8.1 Der Hauptbildschirm



Oben rechts steht durch Doppelpunkte getrennt das Programm, die Programmzeile und das gerade abgearbeitete Statement. Darunter die gerade aktive Programmzeile im Quelltext, da nur 30 Zeichen je Zeile dargestellt werden können eventuell die letzten 2 Zeichen der Quelltextzeile fehlen.

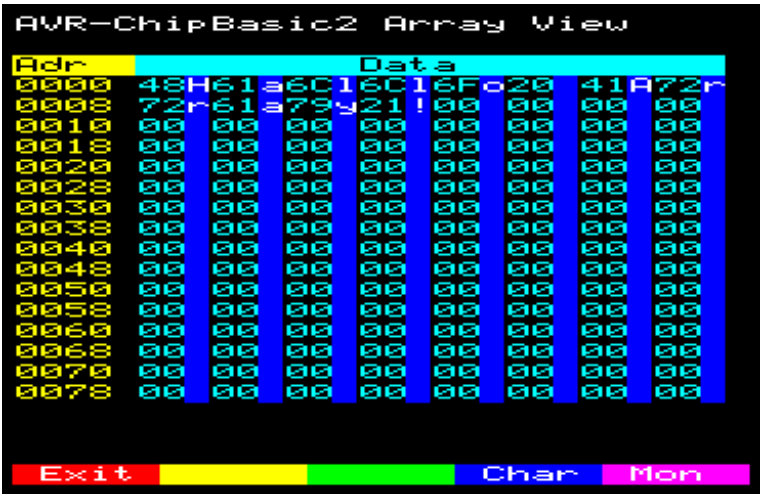
Danach folgt im linken Teil des Bildschirms die Anzeige aller Variablenwerte und rechts daneben der Stack. Jede FOR-Schleife und jedes GOSUB erzeugt einen Eintrag auf dem Stack. Unter der Variablenliste wird der Status der parallelen Schnittstelle angezeigt. Zuerst die Pin-Nummern (1 entspricht D0), darunter die Datenrichtung (I oder O) und ganz unten der aktuelle Pegel.

In der untersten Zeile stehen die möglichen Kommandos, die Farben entsprechen wieder den Tasten **ESC** und **F1...F4** und haben folgende Funktionen:

<b>Esc</b> Exit	<b>F1</b> Go	<b>F2</b> Step	<b>F3</b> View	<b>F4</b> Array
Beendet den Monitor und löst ein Break aus (beendet das Programm)	Beendet den Monitor und setzt die Programmausführung fort	Führt das nächste Statement aus und kehrt danach zum Monitor zurück	Zeigt den aktuellen Ausgabebildschirm an, jeder weitere Tastendruck wechselt zur Monitoranzeige zurück	Wechselt zur Array-Ansicht

Wenn der Monitor aufgerufen wird, muss der gesamte Bildspeicher gesichert werden. Allerdings funktioniert das nur im Textmode und im Grafikmode 5, dies liegt einfach daran dass der Bildspeicher in den anderen Grafikmodi größer ist und dadurch nicht mehr temporär gesichert werden kann.

## 8.2 Die Array-Ansicht



Mittels der Taste **F4** gelangt man aus dem Monitor-Hauptbildschirm in die Array-Ansicht. Die Anzeige erfolgt ausschließlich hexadezimal, zusätzlich können die korrespondierenden Zeichen aus der Symboltabelle angezeigt werden. Mit den Tasten **PgUp** und **PgDown** kann geblättert werden, die Funktionstasten haben folgende Belegung:

<b>Esc</b> Exit	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b> Char	<b>F4</b> Mon
Beendet den Monitor und löst ein Break aus (beendet das Programm)	—	—	Schaltet die Zeichenanzeige ein und aus	Wechselt zurück zum Monitor-Hauptbildschirm

## 9 System-Update (Bootloader)

Damit für jedes Update nicht immer ein Programmiergerät benötigt wird, enthält AVR-ChipBasic2 einen eingebauten Bootloader.

Ist der Computer über ein serielles Kabel mit einem anderen Computer verbunden, erscheint beim Einschalten nicht sofort der Intro-Screen, sondern zuerst für kurze Zeit ein schwarzer Bildschirm mit einer grünen Schriftzeile am oberen Rand:

**AVR-ChipBasic2 (F11=Update Sys)**

Um das System Upzudaten, sollte nun wie folgt vorgegangen werden:

1. Am PC und am AVR-Computer die gleiche Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) wählen
2. AVR-Computer ausschalten
3. Am PC die **.bin**-Datei via X-Modem senden
4. AVR-Computer einschalten
5. Wenn die grüne Meldung erscheint, die F11-taste drücken
6. Jetzt sollte der Transfer starten, das ganze dauert bei 1200Bps ca. 5 Minuten
7. Am Ende startet der AVR-Computer automatisch neu

Systembedingt lassen sich bestimmte Programm-Bereiche nicht auf diese Weise updaten. Dazu gehören der Bootloader selbst, aber auch die Zeichensatztabelle für Zeichensatz 0 (normale Größe).