

# Turbo Chameleon 64

## Benutzerhandbuch

Entwurfssfassung (Beta 9h)

11.01.19



# 1. Inhalt

<b>1. Inhalt.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Erste Schritte.....</b>	<b>4</b>
2.1. Der Packungsinhalt.....	5
2.1.1. Chameleon v1.....	5
2.1.2. Chameleon v2.....	6
2.2. Betrieb als eigenständiges Gerät (standalone mode).....	7
2.2.1. Betrieb in der Docking-Station.....	9
2.3. Betrieb als (Steck-)Modul.....	11
2.3.1. Betrieb an einem C64.....	11
2.4. Audioausgabe.....	12
<b>3. Das Chameleon updaten (aktualisieren).....</b>	<b>13</b>
3.1. Aktualisierung mit UPDATE.PRG.....	13
3.2. Aktualisierung über USB.....	14
3.2.1. Vorbereitungen.....	14
3.2.2. Das Flasher-Programm verwenden.....	14
3.2.3. ChaCo verwenden.....	14
<b>4. Erste Hilfe - Falls doch mal etwas 'schief geht'.....</b>	<b>15</b>
<b>5. Übersicht.....</b>	<b>16</b>
5.1. Belegung des Flash-Speichers.....	16
5.2. Disketten-Images (Abbilder) verwenden.....	17
5.2.1. Die Disketten-Slots (Plätze).....	17
5.2.2. Images einbinden ('mounten').....	17
5.2.3. Images lösen ('entmounten').....	17
5.3. Module (Cartridges) verwenden.....	18
5.3.1. Verwaltung der Modul-Slots (Plätze).....	18
5.3.2. Ein Modul-Image einbinden ('mounten').....	19
5.3.3. Einige Hinweise zu speziellen Modulen.....	20
5.4. Verwendung von angepassten ROM-Images.....	21
<b>6. Das Chameleon Menü-System.....</b>	<b>22</b>
6.1. 'Boot-Loader'.....	22
6.1.1. Kurz-Tasten („Hotkeys“) beim Booten.....	23
6.1.2. Einschränkungen des 'Boot-Loaders'.....	23
6.2. Tasten.....	24
6.3. Hauptmenü (Main Menu).....	25
6.4. Optionen.....	27
6.4.1. CPU Turbo.....	27
6.4.2. Emulierte Laufwerke.....	28
6.4.3. Module und Speichererweiterungen.....	28
6.4.4. Eingabegeräte.....	29
6.4.5. VGA-Ausgabe.....	29
6.4.6. Emulations-Einstellungen.....	30
6.4.7. RTC (Real Time Clock / Echtzeituhr).....	31
6.4.8. Einstellungen für 'Boot-Loader'.....	31
6.4.9. Einstellungen für die Knöpfe.....	31
6.4.10. Einstellungen für File Browser und Menü.....	32
6.4.11. Einstellungen Laden und Speichern.....	32
6.4.12. Die Knöpfe am Chameleon.....	33
6.5. 'File-Browser' (Dateiexplorer).....	35
6.5.1. Tasten.....	35
6.5.2. Hilfsmenü.....	37
6.5.3. File-Aktion Menu.....	38
6.5.4. Unterstützte Dateitypen.....	39
6.5.5. Plug-ins.....	40

6.5.6. Einschränkungen des 'File-Browsers'.....	43
6.6. Maschinensprache Monitor.....	44
6.6.1. Funktionen.....	44
6.6.2. Zahlenformate.....	44
6.6.3. Zahlen umrechnen.....	45
6.6.4. Monitorbefehle.....	45
6.7. Online-Hilfe.....	47
6.7.1. Tastaturkürzel.....	47
6.8. Systeminformationen.....	48
<b>7. ChaCo: Die Chameleon Control Software.....</b>	<b>49</b>
7.1. Vorbereitungen.....	49
7.1.1. Linux / macOS.....	49
7.2. Hinweis zu Linux.....	49
7.3. Hinweis zu macOS.....	49
7.4. Funktionsübersicht.....	50
7.4.1. Slot-Verwaltung.....	51
7.4.2. Speicherzugriff.....	51
7.4.3. Debuggen.....	51
7.4.4. Statusanzeige.....	51
7.5. Beispiele.....	52
7.5.1. FPGA-Kern starten.....	52
7.5.2. Einen Kern einspielen ('flashen').....	53
7.5.3. Speicherzugriff.....	54
7.6. Kommandozeilenparameter.....	57
7.7. chacocmd.....	58
7.7.1. Beispiele.....	58
<b>8. Häufig gestellte Fragen (FAQ).....</b>	<b>59</b>
<b>9. Bekannte Probleme und Einschränkungen.....</b>	<b>59</b>
<b>10. Wie Sie Fehler melden können.....</b>	<b>59</b>
<b>11. Beschreibungen für Entwickler.....</b>	<b>60</b>
<b>12. Verwandte Projekte.....</b>	<b>61</b>
<b>13. Anhang.....</b>	<b>62</b>
13.1. PS/2-Tastatur: Tastenzuordnung.....	62
13.2. PS/2-Tastatur: Joystick-Belegung.....	63
13.3. CDTV-Fernbedienung: Tastenzuordnung.....	64
13.4. Unterstützte Modul-Typen.....	65
13.5. Das Modul öffnen.....	66
13.5.1. Chameleon v2.....	67
13.6. Den USB-Mikrocontroller neu programmieren.....	68
13.6.1. Chameleon v1.....	69
13.6.2. Chameleon v2.....	70
13.6.3. Linux.....	73
13.7. Quartus für JTAG einrichten.....	74
13.8. Belegung der Chameleon-Kabelpeitsche (Chameleon v1).....	81
13.9. Belegung des mini IEC Kabels (Chameleon v2).....	83
13.10. Technische Daten.....	84
13.10.1. Turbo Chameleon FPGA-Kern.....	84
<b>14. Mitwirkende.....</b>	<b>85</b>
<b>15. Das Kleingedruckte.....</b>	<b>86</b>

## 2. Erste Schritte

Danke, dass Sie sich für ein Produkt von Individual Computers entschieden haben. Das Turbo Chameleon 64 ist eines der komplexesten Projekte, die wir je für ein Computersystem umgesetzt haben. Dieses Handbuch gibt Ihnen einen Überblick, über die Möglichkeiten des Turbo Chameleon 64. Es würde allerdings den Rahmen dieses Handbuchs sprengen, sämtliche Funktionen und Möglichkeiten des Chameleon-Moduls bis ins Detail zu erklären. Lesen Sie daher bitte das komplette Dokument sorgfältig durch, um Ihnen einen reibungslosen Einstieg zu ermöglichen und Sie somit viel Freude an Ihrem Chameleon 64 haben.

Wie Sie (auch durch unsere vielen Hinweise) sicherlich bereits wissen, befindet sich die Firmware noch im BETA-(Test-)Stadium, daher freut es uns umso mehr, dass Sie sich trotzdem zum Kauf entschlossen haben. Sollten Sie auf Fehler stoßen, dann melden Sie diese bitte in unserem Forum:

<http://forum.icomp.de>

Hier tauschen sich die Entwickler aus und Ihre Fragen werden direkt von den Experten beantwortet, die das Chameleon entwickeln. Außerdem geben wir hier wichtige Ankündigungen bekannt, daher ist diese Liste für Sie auch von Interesse, wenn Sie keinen Fehler melden möchten. Melden Sie sich dort bitte einfach an, um auf dem Laufenden zu bleiben.

Den aktuellen FPGA-Kern (der sog. Core) und ChaCo (die **Ch**ameleon **C**ontrol Software) finden Sie unter:

<http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon>

## 2.1. Der Packungsinhalt

### 2.1.1. Chameleon v1



- oben links: Mini-USB-Kabel, für den Datentransfer (180cm)
- unten in der Mitte: Turbo Chameleon 64 :-)
- oben rechts: Kabelpeitsche – USB-Stromversorgung (80 cm), PS/2 Tastatur- & Mausanschluss (je 20cm), IEC-DIN-Buchse (20 cm)
- ohne Abbildung: Eine Kurzanleitung, die Sie jetzt nicht mehr benötigen, da Sie dieses Handbuch entdeckt haben.

Eine zum Betrieb der RTC (Echtzeituhr) nötige Batterie ist **nicht** enthalten und muss vom Benutzer eingesetzt werden, siehe Seite 66, 13.5 Das Modul öffnen.

## 2.1.2. Chameleon v2

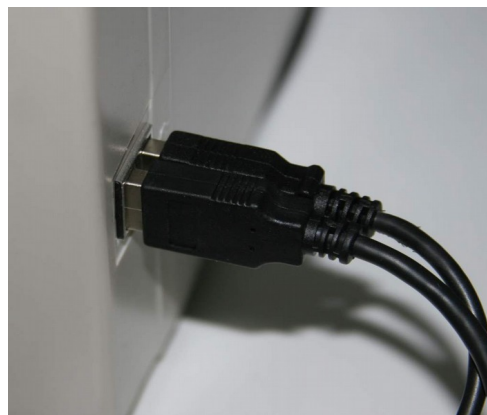
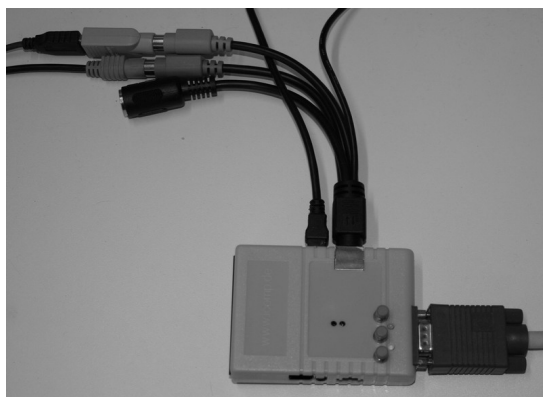


- Turbo Chameleon 64 :-)
- ohne Abbildung: Eine Kurzanleitung, die Sie jetzt nicht mehr benötigen, da Sie dieses Handbuch entdeckt haben.

Eine zum Betrieb der RTC (Echtzeituhr) nötige Batterie ist **nicht** enthalten und muss vom Benutzer eingesetzt werden, siehe Seite 66, 13.5 Das Modul öffnen.

Ebenfalls nicht enthalten ist ein mini USB Kabel, da diese erfahrungsgemäss bei den meisten Kunden bereits in grösserer Anzahl als benötigt vorhanden sind. Sollte das nicht der Fall sein können Sie dieses im Fachhandel erwerben.

## 2.2. Betrieb als eigenständiges Gerät (standalone mode)



Wenn Sie das Chameleon als eigenständiges Gerät verwenden, brauchen Sie immer die Kabelpeitsche, da das Modul darüber mit Strom versorgt wird.

Bei der zweiten Chameleon Version benutzen Sie zur Stromversorgung den mini USB Anschluss an der Seite/unten:



Stellen Sie bitte sicher, dass ihr Netzteil mindestens die 2,5W (5V und 500mA) liefert, die für einen USB-Anschluss laut Spezifikation vorgesehen sind. Da die Chameleon-Hardware ca. 2W Leistung benötigt, vergewissern Sie sich bitte, dass Sie durch Anschluss Ihrer Tastatur und Maus das Netzteil nicht überlasten! Die meisten PCs stellen genügend Leistung über den USB-Anschluss für das Chameleon zur Verfügung, beachten Sie aber, dass manche Rechner dafür eine Datenverbindung voraussetzen. Sollte dies der Fall sein, verwenden Sie bitte ein separates USB-Netzteil.

Verbinden Sie jetzt Ihr Chameleon mit dem VGA-Anschluss Ihres Monitors. Das Chameleon verwendet eine Standard-Auflösung von 800x600 Punkten mit 72Hz Wiederholfrequenz. Manche Monitore beherrschen diese hohe Bildwiederholfrequenz nicht, bitte kontrollieren Sie bei Problemen mit der VGA-Ausgabe die Anleitung Ihres Monitors.

Verbinden Sie Ihre Tastatur mit dem lilafarbenen PS/2-Anschluss und die Maus mit dem grünen PS/2-Anschluss. Die IEC-Buchse kann frei bleiben. Möchten Sie ChaCo mit dem Modul verwenden, dann brauchen Sie zusätzlich noch ein Mini-USB-Kabel, um eine Datenverbindung zum PC herzustellen (weitere Details dazu finden Sie in Kapitel 7 ChaCo: Die Chameleon Control Software).

Bei der zweiten Version des Chameleons benötigen sie zum Anschluss eines IEC-Bus Gerätes das separat erhältliche mini IEC Kabel. Wenn Sie nur die Emulation des Diskettenlaufwerks benutzen wird dieses Kabel nicht benötigt.

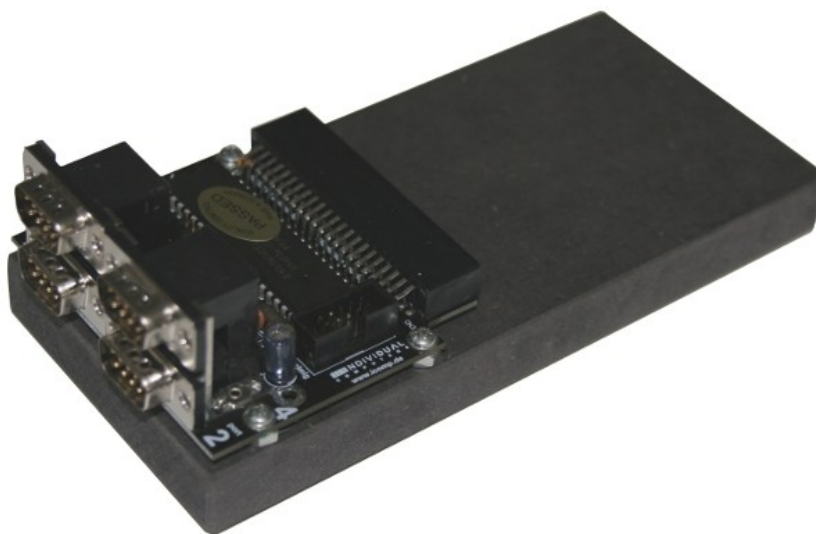




### 2.2.1. Betrieb in der Docking-Station

Die Chameleon Docking-Station erweitert die verfügbaren Anschlüsse des Chameleon-Moduls um folgende Möglichkeiten:

- vier Joystickanschlüsse (Ports)
- einen Anschluss für eine C64-Tastatur
- einen Anschluss für eine Amiga 500 Tastatur



Die beiden Tastaturanschlüsse sind verpolungssicher. Es fehlt jeweils ein PIN, der Ihnen helfen soll, die korrekte Anschlussrichtung für den Tastaturstecker zu finden. Beachten Sie bitte, dass der Amiga 500 Tastaturanschluss nicht immer verpolungssicher gefertigt wurde, orientieren Sie sich in einem solchen Fall bitte an den Farben des Steckers. Die Position für die schwarze Ader der A500-Tastatur ist neben dem Anschluss (auf der Platine) markiert. Bei einer falschen Verkabelung besteht die Gefahr, dass sowohl die Docking-Station, als auch die Tastatur, beschädigt oder gar zerstört werden. Kontrollieren Sie daher den Anschluss ganz genau, bevor Sie die Stromzufuhr anschalten.

Alle C64-Tastaturen, die wir bisher gesehen haben, sind verpolungssicher gewesen. Es besteht keine Gefahr, dass etwas beschädigt wird, falls Sie eine C64-Tastatur verkehrt herum anschließen – Sie werden nur ein „merkwürdiges Verhalten“ des Gerätes feststellen.

**ACHTUNG:** Dies ist nur bei der Chameleon Docking-Station der Fall! Einen echten C64 würden Sie sehr wahrscheinlich beschädigen, falls Sie das Kabel dort verkehrt herum anstecken!

Bitte sorgen Sie dafür, dass Sie für das Chameleon mindestens den Kern BETA-7 oder höher verwenden, bevor Sie die Docking-Station einsetzen. Sie finden den aktuellen Kern auf <http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon>. Ältere FPGA-Kerne bieten keine Unterstützung für die Docking-Station und die zusätzlichen Ports können nicht verwendet werden. Bevor Sie einen neuen Kern einspielen ('flashen') entfernen Sie bitte sämtliche externen Geräte, entfernen Sie die PS/2-Tastatur & Maus und nehmen Sie auch die SD-Karte aus dem Slot. Lassen Sie das Chameleon **NICHT** in der Docking-Station, während Sie ein Update einspielen!

Das Chameleon passt nur auf eine Art in die Docking-Station: Mit den Knöpfen nach oben. Schieben Sie das Modul soweit in die Docking-Station, bis die schwarze Anschlussleiste zur Hälfte vom Chameleon bedeckt wird. Vergewissern Sie sich, dass das Chameleon fest mit der Docking-Station verbunden ist – das Modul darf dabei aber nicht verkanten!



Schließen Sie die Kabelpeitsche ans Modul an und versorgen Sie so den gesamten Aufbau (Modul & Docking-Station), über den USB-Anschluss der Kabelpeitsche, mit Strom. Achten Sie auf ein ausreichend starkes Netzteil. Mit der Docking-Station empfehlen wir Ihnen mindestens ein 5V/1000mA starkes Netzteil zu verwenden. Wenn möglich verwenden Sie 5.2V/1000mA; betreiben Sie das Modul aber **NIE** mit mehr als 5.2V und benutzen Sie nur geregelte Netzteile.

Das Pinout der Joystick-ports folgt dem bekannten “Atari standard”:

Pin	Function
1	/Up
2	/Down
3	/Left
4	/Right
5	/Button 3 (POTY am C-64 und Amiga)
6	/Button 1
7	VCC (+5V)
8	GND
9	/Button 2 (POTX am C-64 und Amiga)

Achtung: **Im Gegensatz zu den POT Leitungen des C-64, müssen Pin 5 und 9 gegen GND statt VCC schalten.** Weitere Details finden Sie im WIKI: <http://wiki.icomp.de/wiki/DB9-Joystick>

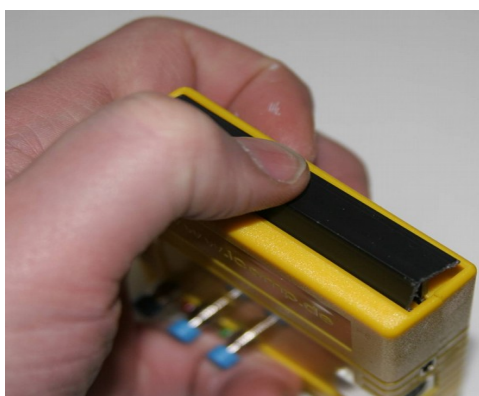
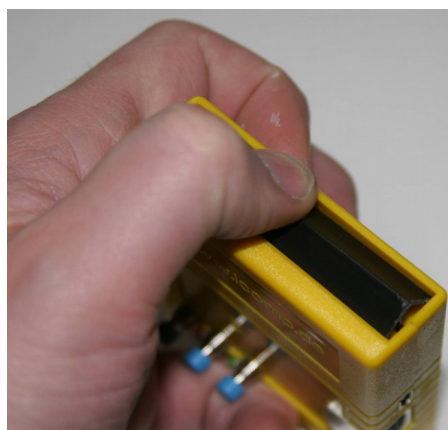
## 2.3. Betrieb als (Steck-)Modul

**ACHTUNG:** Das Chameleon ist ein C64 Modul! **Es funktioniert NICHT am C128!** Versuchen Sie bitte niemals, es am C128 zu betreiben, **dies würde den Computer, das Chameleon oder sogar beide Geräte beschädigen.** Bitte unternehmen Sie keine Experimente in dieser Richtung, es kann nicht funktionieren! Außerdem laufen Sie Gefahr, Ihre wertvollen Geräte zu beschädigen. Sie verlieren zusätzlich Ihren Garantieanspruch.

**ACHTUNG:** Außerdem funktioniert das Chameleon nicht an Modul-(Expansionsport-)Expandern – weder als einziges Modul, noch in Verbindung mit anderen. Es funktioniert nur, wenn es direkt am C64 angeschlossen wird. **Probieren Sie nicht, dass Chameleon mit anderen Modulen zu 'mischen'!** Es kann nicht funktionieren und Sie laufen Gefahr, Ihre wertvollen Geräte zu beschädigen. Sie verlieren zusätzlich Ihren Garantieanspruch.

### 2.3.1. Betrieb an einem C64

Entfernen Sie den Schutz vom Expansionsport-Anschluss des Chameleons. Drücken Sie dazu die Plastikabdeckung nur leicht an und drehen Sie sie dabei. 'Wackeln' Sie den Schutz so ganz vorsichtig heraus. Es wird keine Kraft (oder gar Gewalt) benötigt. Die braune Gummilippe ist fest verklebt. Versuchen Sie nicht diese zu entfernen, sie wird benötigt, falls Sie den Schutz wieder anbringen möchten. Die Gummilippe stört nicht, wenn Sie das Modul an den C64 stecken.



Stecken Sie das Modul nun in den Expansionsport des C64, dabei müssen die Knöpfe nach oben zeigen und verbinden Sie ihren VGA-Monitor mit dem VGA-Anschluss am Chameleon. Wir empfehlen den C64 zusätzlich direkt mit einem Fernseher / Monitor zu verbinden, um die Bildqualität vom Chameleon mit der original Ausgabe des VIC-II-Chips vergleichen können.

Sie können die Kabelpeitsche auch beim Betrieb am C64 verwenden. Falls Sie eine PS/2-Tastatur oder Maus anschließen möchten, benötigen Sie sie auf jeden Fall (nur bei der ersten Chameleon Version).

Möchten Sie die ChaCo-Software bei dieser Betriebsart benutzen, müssen Sie das Chameleon auch noch über ein Mini-USB-Kabel mit dem PC verbinden. Details dazu finden Sie im Kapitel 7 ChaCo: Die Chameleon Control Software.

### **Hinweise für SX-64 Nutzer**

- Sollte das Chameleon-Menü nicht starten, schalten Sie den Computer bitte aus und halten Sie beim erneuten Einschalten die Taste '2' gedrückt. Dadurch verwendet das Menü einen abgesicherten Modus. Das Booten von SD-Karte und Kopieren der C64-ROMs wird dabei übersprungen.
- Es scheint bei einigen SX-64-Modellen ein Timing-Problem zu geben, wodurch das Kopieren der ROMs vom C64 fehlschlägt. Das zeigt sich durch einen Absturz, sobald Sie das Menü-System verlassen. Sollte dies der Fall sein, dann deaktivieren Sie bitte die Funktion 'copy ROMs from C64' in den Optionen (s. Kapitel 6.4 Optionen), speichern Sie danach die Einstellungen und schalten Sie den Computer aus und wieder an. Alternativ können Sie auch die Funktion 'boot from SD card' aktivieren und einen SX-64 Kernal (oder welchen Sie auch immer verwenden möchten) als ROM-Image (Abbild) auf die Karte kopieren (s. Kapitel 6.1 'Boot-Loader').

## **2.4. Audioausgabe**

Das Chameleon und der C64 haben jeweils ihre eigene Audioausgabe, das Chameleon bekommt keine Audiosignale vom C64 und der C64 bekommt keine vom Chameleon, daher muss jedes Gerät separat angeschlossen werden.

Das Chameleon bietet eine Stereo-Ausgabe, da es zwei SIDs emulieren kann. Verbinden Sie das Chameleon mit einem handelsüblichen 3,5mm Stereo-Klinkenstecker mit Ihren Lautsprechern. Diesen Anschluss finden Sie z. B. auch bei MP3-Playern oder Laptops. Sie benötigen Lautsprecher mit eingebautem Verstärker (sog. Aktiv-Lautsprecher) oder einen separaten Verstärker, da das Chameleon selbst keinen besitzt.

### 3. Das Chameleon updaten (aktualisieren)

Jedes Update-Paket enthält sämtliche Aktualisierungen für ChaCo, den FPGA-Kern (Core) und die Menü-Software. Die beiden für das manuelle Updaten notwendigen Dateien (\*.rbf für den Kern und \*.bin für das Menü und die ROMs) finden Sie im UPDATE-Verzeichnis. Der CHAM64-Ordner enthält Dateien, die vom Menü-System benutzt werden, z. B. die Hilfe. Kopieren Sie einfach das gesamte Verzeichnis in das Hauptverzeichnis (häufig auch „Root“ genannt) Ihrer SD-Karte.

Updates werden regelmäßig auf <http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon> veröffentlicht. Bitte vergewissern Sie sich, dass Sie die aktuelle Firmware und ChaCo-Version benutzen, bevor Sie eventuelle Fehler melden.

#### 3.1. Aktualisierung mit UPDATE.PRG

Kopieren Sie das komplette UPDATE-Verzeichnis und die Datei UPDATE.PRG ins Hauptverzeichnis Ihrer SD-Karte (oder entpacken Sie einfach das gesamte Update-Paket dort). Setzen Sie dann die SD-Karte ins Chameleon ein und starten Sie dieses. (Sollten Sie von BETA-7a oder früher updaten, dann führen Sie UPDATE.PRG bitte über den 'File-Browser' aus.) Das Chameleon kann dazu standalone oder im C-64 betrieben werden.

Neben den Dateien, die Sie mit dem Update-Paket erhalten, können Sie im UPDATE-Verzeichnis noch folgende Dateien ablegen:

- 'BASIC.ROM' – C64 Basic-ROM
- 'KERNAL.ROM' – C64 Kernel-ROM
- 'CHARGEN.ROM' – C64 Zeichensatz-ROM
- 'MMC64.ROM' – MMC64 BIOS-ROM
- 'SLOT1.ROM' – Modulabbild für Modul-Slot-1 (\*1)
- 'SLOT2.ROM' – Modulabbild für Modul-Slot-2 (\*1)
- 'DRIVE.ROM' – 1541-ROM für die emulierten Laufwerke

\*1) Modulabbilder müssen in Binärform (also ohne Ladeadresse oder Header) vorliegen, .CRT-Dateien funktionieren daher nicht. Über den 'ROM-Saver' (Kapitel 6.5.2 Hilfsmenü) können Sie aber Dateien im benötigten Format erstellen. Module die über 64KB groß sind, können NICHT in Slot-1 oder 2 verwendet werden. Für weitere Informationen schlagen Sie bitte im Kapitel 13.4 Unterstützte Modul-Typen nach.

Damit das Modul einsatzbereit ist, müssen Sie noch den passenden Modul-Typ in den Optionen einstellen (siehe Kapitel 6.4 Optionen).

Wir empfehlen Ihnen dringend, ROM-Dateien zunächst von der SD-Karte zu laden (siehe Kapitel 6.1 'Boot-Loader') und zu testen, bevor Sie diese dauerhaft einspielen ('flashen'). Defekte ROMs könnten eine weitere Nutzung des C64 unmöglich machen (Schäden entstehen dadurch aber nicht!). Sie müssten dies dann durch ein erneutes Update, über das USB-Kabel, beheben.

## **3.2. Aktualisierung über USB**

### **3.2.1. Vorbereitungen**

Vergewissern Sie sich vor dem Update bitte, dass die Stromversorgung für das Chameleon ausreichend dimensioniert ist. Wirklich alle Update-Probleme, die uns bisher gemeldet wurden, sind auf eine unzureichende Stromzufuhr zurückzuführen, die durch externe Komponenten verursacht wurden.

Um ganz sicherzugehen, beachten Sie bitte folgende Punkte:

- entfernen Sie das Chameleon aus der Docking-Station
- ziehen Sie die PS/2-Tastatur ab
- ziehen Sie die PS/2-Maus ab
- Sie MÜSSEN außerdem die SD-Karte aus dem Slot nehmen, anderenfalls erhalten Sie während der Aktualisierung eine Fehlermeldung!

Das Chameleon kann entweder über die USB Kabelpeitsche (erste Chameleon Version) bzw der mini USB Buchse unten/links (zweite Chameleon Version) oder Ihren C-64 mit Strom versorgt werden.

Falls Sie ein USB-Ladegerät als Stromversorgung nutzen, kontrollieren Sie bitte, dass es mindestens 1000mA liefert. Auch wenn das Chameleon 'nur' 400mA benötigt, stoßen viele 500mA Netzteile dadurch bereits an ihre Grenze. Falls möglich verwenden Sie ein 5,2V/1000mA Netzteil, statt einem mit 5V/1000mA. Benutzen Sie aber **NIE** ein Netzteil mit mehr als 5,2V!

### **3.2.2. Das Flasher-Programm verwenden**

Windowsnutzer brauchen nur das Programm „flasher.exe“ im Windows-Dateiexplorer doppelt anzuklicken und den angezeigten Schritten zu folgen. Ab Windows 8 klicken Sie bitte zunächst mit der rechten Maustaste auf „flasher.exe“ und wählen dann im Menü 'Als Administrator ausführen' aus.

Linux-Nutzer müssen das entsprechende Flasher-Programm über das Terminal starten. Da das Ausführungs-Flag des Programms im Update-Paket nicht erhalten bleibt, müssen Sie es vor dem Start noch manuell setzen, z. B. mit:

```
$ sudo chmod +x ./flasher-linux64
```

starten Sie anschließend das Update mit Root-Rechten:

```
$ sudo ./flasher-linux64
```

### **3.2.3. ChaCo verwenden**

Sie können das Chameleon auch manuell, über ChaCo bzw. chacocmd, aktualisieren, die benötigten Dateien finden Sie im UPDATE-Verzeichnis (siehe Kapitel 7.5.2 Einen Kern einspielen ('flashen'))

## 4. Erste Hilfe - Falls doch mal etwas 'schief geht'

Zunächst - 'Keine Panik' :)

Es besteht wirklich keine Möglichkeit das Chameleon durch ein Update, das Einspielen eines zusätzlichen Cores, oder falsche Programmierung zu beschädigen. Eventuell startet das Chameleon nicht mehr, aber dies kann immer durch das Einspielen eines funktionierenden FPGA-Kerns behoben werden. Sollte ein Update über UPDATE.PRG fehlschlagen (teilen Sie uns dies bitte mit), versuchen Sie eine Aktualisierung über USB (siehe oben Kapitel 3.2 Aktualisierung über USB).

Sollten Sie Probleme mit dem Update haben, versuchen Sie es bitte nochmal, nachdem Sie:

- Erneut überprüft haben, dass die Stromzufuhr ausreichend ist. Versuchen Sie ggf. einen anderen USB-Anschluss bzw. ein anderes Netzteil.
- Falls die USB-Verbindung instabil erscheint oder sporadisch abbricht, stellen Sie sicher daß das Chameleon von dem PC/Hub mit Strom versorgt wird zu dem auch die USB-Verbindung besteht.
- Bei einem manuellen Update kontrolliert haben, dass Sie wirklich die richtigen Dateien verwenden. Beachten Sie daß die erste Hardwareversion (mit Kabelpeitsche) andere Core-Dateien verwendet als die zweite Hardwareversion (ohne Kabelpeitsche).
- **BITTE SCHALTEN SIE DAS CHAMELEON AUS UND WIEDER EIN.** Eventuell blinkt die rote LED anschließend, um einen Fehler anzuzeigen, aber machen Sie sich keine Sorgen, das wird durch die erneute Aktualisierung behoben.

Falls das Chameleon nicht mehr korrekt startet gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- Trennen Sie alle angeschlossenen Peripheriegeräte außer dem Monitor vom Chameleon. In vielen Fällen wird das Chameleon nun wieder starten, gehen Sie wie folgt vor um das Problem einzugrenzen.
- Stellen Sie sicher das die „Shift-Lock“-Taste nicht eingerastet ist. Sollte dieses der Fall sein zeigt dieses der Bootloader durch „waiting for keys released“ an. Falls sie eine PS/2 Tastatur angeschlossen haben und dieser Fehler besteht, ist diese möglicherweise defekt.
- Überprüfen Sie dass bei einem angeschlossenen Joystick kein Dauerfeuer aktiviert ist – ein typisches Symptom ist, dass beim Start sofort das Menu verlassen und BASIC gestartet wird.

Falls C-64 Programme nicht mehr funktionieren wie erwartet:

- Setzen Sie die Konfiguration auf ihre Voreinstellungen zurück („restore defaults“ im Konfigurationsmenu). Viele Programme sind inkompatibel zu einer oder mehreren Erweiterungen die vom Chameleon emuliert werden.
- Verbinden Sie nur ein Laufwerk mit dem System, emulierte und echte Laufwerke eingeschlossen. Viele Programme funktionieren nicht wenn mehr als ein Laufwerk mit dem IEC-Bus verbunden ist.



## 5. Übersicht

Beim Einschalten lädt das Chameleon das Betriebssystem (OS) aus dem fest verbauten Flash-Speicher. Dann wird automatisch das Menü-System gestartet, das Ihnen vielfältige Auswahl- und Einstellungsmöglichkeiten bietet (vgl. Kapitel 6 Das Chameleon Menü-System)

Der äußerste Knopf (ganz rechts) ist der RESET-Taster. Der mittlere Knopf aktiviert den „Freezer“ und das Menü. Der linke Taster kann verschiedene Funktionen, wie z. B. das Wechseln einer Diskette beim emulierten Floppy-Laufwerk, übernehmen.

Um den Chameleon-Kern (Core) neu zu starten, drücken und halten Sie den RESET-Knopf für mehr als 0,7 Sekunden. Dies ist (fast) identisch mit dem erneuten Einschalten. Drücken und halten Sie den „Freeze“-Knopf für mehr als 0,7 Sekunden, um in das Menü zu gelangen.

Knopf	PS/2 Taste	Fernbedienung	Funktion
linker Knopf	F11	GENLOCK	frei belegbar, siehe Kapitel 6.4 Optionen
mittlerer Knopf	F12	CD/TV	'Freeze', fürs Menü länger als 0,7 Sek. gedrückt halten
rechter Knopf	Druck	POWER	RESET, wechselt ins Menü, falls die 'reset to menu'-Option aktiviert ist

### 5.1. Belegung des Flash-Speichers

Der im Chameleon verbaute Flash-Speicher ist ausschließlich für das System gedacht und kann daher auch nicht vom Benutzer genutzt werden. Im Flash-Speicher werden die FPGA-Kerne und die dazugehörigen ROM-Dateien abgelegt. Der FPGA-Kern ist das Herzstück des Chameleons – er bestimmt das Verhalten der Hardware. Wenn wir einen Fehler in der Hardware beheben (z. B. etwas wie die Emulation von VIC-Effekten oder das Verhalten der Register beim 'Freeze'), machen wir dies durch Bereitstellung einer neuen Datei mit dem korrigierten FPGA-Kern.

Der verbaute Flash-Speicher ist 16 MByte groß, diese sind auf 16 Slots (Plätze) zu je einem 1 MByte verteilt. Jeder Slot kann einen FPGA-Kern mit den zugehörigen ROM-Dateien aufnehmen. Beim Einschalten des Chameleons wird automatisch der FPGA-Kern aus Slot-0 geladen.

Sollte das Starten eines FPGA-Kerns fehlschlagen, dann zeigt der Mikrocontroller die Slot-Nummer durch Blinken der roten LED am Chameleon an. Zählen Sie einfach mit, wie oft es blinkt, ziehen eins ab und sie erhalten die Nummer des Slots, der das Problem verursacht. Sollte z. B. der Kern in Slot-0 defekt sein, dann blinkt die LED einmal, pausiert danach eine Sekunde und beginnt von vorne. Blinkt die LED viermal, sollten Sie also Slot-3 genauer kontrollieren.



## **5.2. Disketten-Images (Abbilder) verwenden**

### **5.2.1. Die Disketten-Slots (Plätze)**

Es gibt zwei emulierte 1541 Floppy-Laufwerke, die jeweils bis zu vier verschiedene Disk-Images (Abbilder) gleichzeitig verwalten können. Die Disk-Images können Sie über den 'File-Browser' verbinden ('mounten') und dann durch betätigen des linken Knopfes wechseln (siehe Kapitel 6.4 Optionen).

### **5.2.2. Images einbinden ('mounten')**

Um ein Image einbinden zu können, muss wenigstens eines der emulierten Laufwerke aktiviert sein. Möchten Sie mehr als ein Image pro Laufwerk verwenden, dann müssen Sie außerdem den linken Knopf zum Wechseln der Disketten konfigurieren (siehe Kapitel 6.4 Optionen).

Möchten Sie ein markiertes D64- oder G64-Images einbinden, dann drücken Sie die [CBM+M] Tasten gleichzeitig oder wählen Sie eine PRG-Datei innerhalb des Images mit [RETURN] aus (siehe Kapitel 6.5.1 Tasten). Sie werden dann als erstes nach dem Laufwerk gefragt und anschließend, ob Sie eine neue Liste ("first disk") beginnen oder das Image zu einer für dieses Laufwerk vorhandenen Liste ("next disk") hinzufügen möchten. Wenn Sie eine neue Liste beginnen, bedeutet dies, dass alle aktuellen Images aus der Liste entfernt werden und das markierte Image das erste der neuen Liste für das gewählte Laufwerk wird.

### **5.2.3. Images lösen ('entmounten')**

Damit Änderungen an einem Image zurück in die D64-Datei auf der SD-Karte geschrieben werden, müssen Sie entweder eine manuelle Kopie anlegen (s. Kapitel 6.5.2 Hilfsmenü) oder das Image durch [CBM+U] lösen (siehe Kapitel 6.5.1 Tasten). Außerdem prüft das Menü, ob Änderungen am Image vorgenommen wurden, sobald Sie ins Menü wechseln und Abbilder verbinden. Sie werden dann gefragt, ob diese Änderungen auf der SD-Karte gespeichert werden sollen oder nicht.

**ACHTUNG: Falls Sie diese Meldung abbrechen, 'vergisst' das Menü, dass sich das Image geändert hat und fragt nicht erneut nach! Möchten Sie die Änderungen dennoch behalten, dann müssen Sie das Image selbst speichern.**

Noch ein Hinweis: Aufgrund der aktuellen Einschränkungen der Laufwerkseмуляtion, werden G64-Images nicht automatisch gespeichert. Da das Format leider nicht immer exakt eingehalten wird, endet dies häufig mit einem defekten G64-Image.

### **5.3. Module (Cartridges) verwenden**

Bitte beachten Sie, dass 'echte' Module immer aus zwei Komponenten bestehen: Der Hardware und der Software. Setzen Sie den Modul-Typ („cartridge type“) für einen Slot, dann legen Sie nur die benötigte Hardware fest, dadurch liegt aber noch keine ausführbare Software vor. Bei echten C64 Modulen befindet sich die Software normalerweise in sog. EPROMs, diese werden im RAM-Speicher des Chameleons emuliert. Nur durch festlegen des Modul-Typs für einen Slot, können Sie ein Modul also noch nicht verwenden. Für den Computer sieht es wie ein leeres Gehäuse aus. Um es mit der echten Welt zu vergleichen - Es ist, als würden Sie das EPROM entfernen und dann das Modul in den C64 stecken, es wird einfach nicht funktionieren.

Wir möchten Sie darauf hinweisen, dass der EPROM-Inhalt des 'Retro Replay' und 'MMC64' Bestandteil des Menü-Systems sind. Das ist auch der Grund, weshalb Sie diese direkt nach dem Einschalten und ohne SD-Karte verwenden können. Jedoch wäre es eine Speicherplatzverschwendung, den EPROM-Inhalt für alle unterstützten Module im Menü vorzuhalten. Sie würden nicht mal alle in den Speicher des Chameleons passen! Deshalb benötigen Sie für alle anderen Module eine .CRT oder .ROM-Datei, mit dem Binärbild des EPROMs. In Kapitel 5.3.2 Ein Modul-Image einbinden ('mounten') weiter unten finden Sie eine ausführliche Beschreibung, wie Modul-Images verwendet werden.

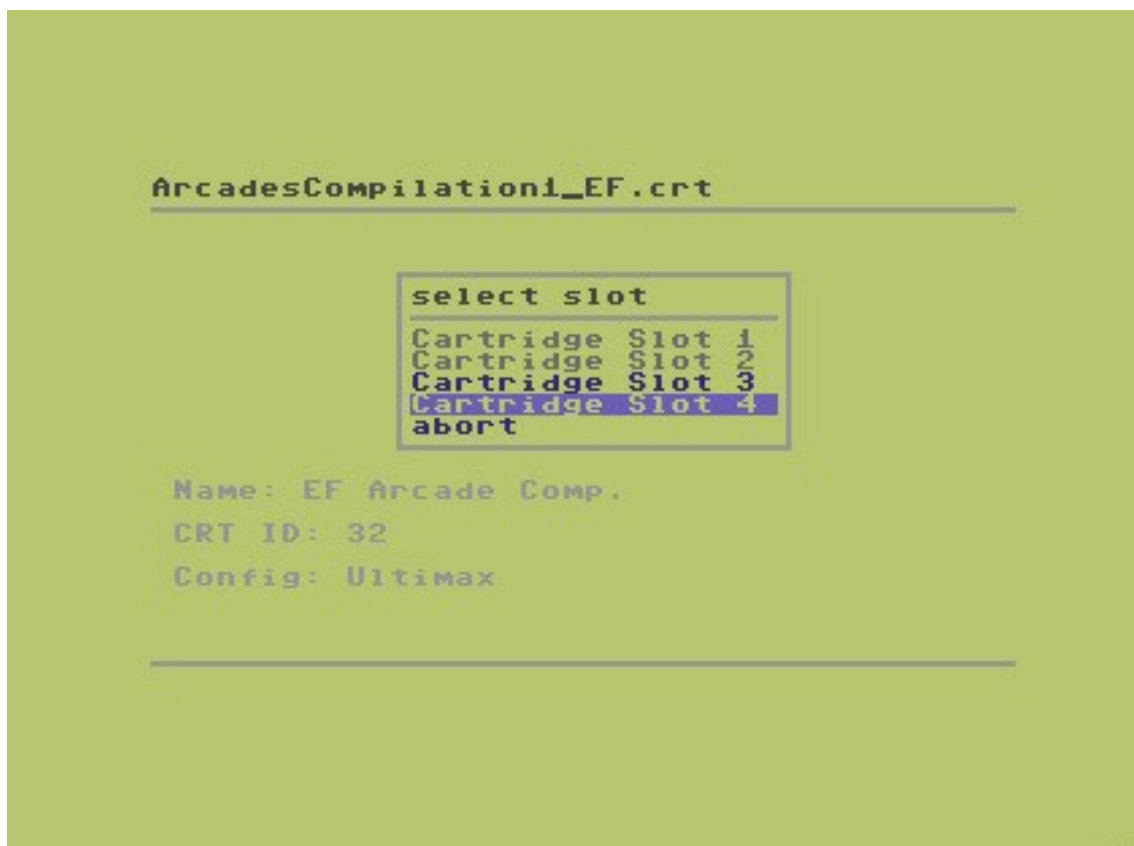
#### **5.3.1. Verwaltung der Modul-Slots (Plätze)**

Es gibt insgesamt vier Modul-Slots. Slot-1 & 2 können Module bis maximal 64KB aufnehmen, Slot-3 & 4 sogar bis 1MB. Die Slots 1 & 2 werden beim Hochfahren (booten) aus dem Flash-Speicher geladen, standardmäßig sind dort ein PAL 'Retro Replay'-ROM in Slot-1 und ein NTSC 'Retro Replay'-ROM in Slot-2 zu finden. Zusätzliche / andere Modul-Abbilder können über den 'Boot-Loader' (s. Kapitel 6.1 'Boot-Loader') oder mit dem CRT-Loader des 'File-Browsers' (siehe Kapitel 6.5 'File-Browser' (Dateiexplorer)) geladen werden. Slot-3 ist als 'Expert-Cartridge' voreingestellt und Slot-4 wurde leer gelassen.

### 5.3.2. Ein Modul-Image einbinden ('mounten')

Modul-Images können mit dem 'Boot-Loader' (s. Kapitel 6.1 'Boot-Loader') oder mit dem 'File-Browser' einem Slot zugewiesen werden. Drücken Sie im 'File-Browser' einfach [RETURN], wenn eine ROM oder CRT-Datei markiert ist. Haben Sie in den Optionen das Laden von Modulen nicht fest für Slot-4 eingestellt, werden Sie immer gefragt, welcher Slot verwendet werden soll.

Beachten Sie bitte, dass ROM-Dateien in einem speziellen Format für das Chameleon vorliegen müssen. Konvertieren Sie eine CRT-Datei mit bekannten Tools wie z. B. „cartconv“, in eine reine Binärdatei, kann es sein, dass das Ergebnis nicht dem benötigten Format entspricht. Sie können die notwendige ROM-Datei mit dem 'ROM Saver' des 'File-Browsers' erstellen (s. Kapitel 6.5.2 Hilfsmenü). Außerdem müssen Sie, bei der Benutzung von ROM-Dateien, noch selbst den passenden Modul-Typ einstellen (siehe Kapitel 6.4 Optionen).



### 5.3.3. Einige Hinweise zu speziellen Modulen

#### **Expert Cartridge**

Die original Expert Cartridge verfügt über einen Schalter mit drei Positionen. Dieser wird über den linken Knopf des Chameleons emuliert. Die Einstellung für den Knopf muss dazu auf „cartridge“ gestellt werden, wenn die Expert-Emulation verwendet werden soll. Ein kurzer Druck schaltet die Expert-Emulation AN und AUS (die grüne LED leuchtet, wenn die Expert Cartridge angeschaltet ist). Ein langer Druck schaltet die Expert Cartridge in den Programmier-Modus 'PRG' (die grüne LED blinkt, während das Modul sich im Programmier-Modus befindet).

Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass dieses Handbuch nicht die Benutzung der verschiedenen Module im Detail beschreiben kann. Um dieses Modul zu verwenden, benötigen Sie z. B. noch eine Diskette (Image) mit der entsprechenden Software, die kein Bestandteil des Chameleons ist.

Da die Expert Cartridge über RAM-Speicher verfügt, kann sich dieser Inhalt natürlich ändern – Sie können diese Änderungen über den 'ROM Saver' (s. Kapitel 6.5.2 Hilfsmenü unten) speichern.

#### **Easyflash**

Der Flash-ROM-Chip des Easyflash wird nicht emuliert. Befindet sich eine EAPI-Kennung in der ersten ROM-Bank, so wird diese durch eine ersetzt, die stattdessen das RAM des Chameleons korrekt beschreibt. Das bedeutet aber, dass das „Flashen“ mit den herkömmlichen Programmen nicht funktioniert – allerdings werden Module, die die EAPI-Kennung verwenden funktionieren.

Sie können den aktuellen Inhalt des Moduls über den 'ROM Saver' speichern (siehe Kapitel 6.5.2 Hilfsmenü weiter unten).

#### **Retro Replay**

Der Flash-ROM-Chip des 'Retro Replay' wird nicht emuliert. Um das Standard-ROM dauerhaft zu ersetzen, 'flashen' Sie ein anderes ROM, dies wird weiter oben bei 3.1 Aktualisierung mit UPDATE.PRG beschrieben.

#### **MMC64**

Der Flash-ROM-Chip des MMC64 wird nicht emuliert. Um das Standard-ROM dauerhaft zu ersetzen, 'flashen' Sie ein anderes ROM, dies wird weiter oben bei 3.1 Aktualisierung mit UPDATE.PRG beschrieben.

### **5.4. Verwendung von angepassten ROM-Images**

Sie können eigene bzw. angepasste ROM-Images verwenden, um das Kernal-, BASIC- oder Zeichensatz-ROM des C64 oder das ROM der emulierten Floppy-1541 zu ersetzen. Sollten Sie dies vorhaben, dann können Sie entweder die entsprechenden ROM-Dateien im CHAM64-Ordner ablegen und die Funktion „booting from SD card“ aktivieren (s. Kapitel 6.1 'Boot-Loader' weiter unten) oder Sie laden die ROM-Images einfach über den 'File-Browser' (siehe Kapitel 6.5 'File-Browser' (Dateiexplorer)).

Beachten Sie bitte, dass die Verwendung eigener ROM-Abbilder verschiedene Probleme mit sich bringen kann. Ein fehlerhaftes Kernal-Image würde z. B. den C64 zum Absturz bringen.

Außerdem möchten wir Sie darauf hinweisen, dass das Timing der Laufwerks-Emulation bisher noch nicht perfekt ist. Dies kann zu Problemen mit einigen Schnellladern (speed loader) führen, deren Timing hart an der Grenze liegt. Ein bereits bekannter Fall ist z. B. Jiffy DOS auf PAL-Systemen. Das funktioniert auch auf einigen echten C64-Modellen nur unzuverlässig, seien Sie also auf Probleme gefasst.

## 6. Das Chameleon Menü-System

### 6.1. 'Boot-Loader'

Der 'Boot-Loader' wird einmalig beim Hochfahren ausgeführt und initialisiert folgende Punkte:

- laden der Einstellungen (Konfiguration) aus dem Flash-Speicher
- die standard MMU-Zuordnung festlegen

falls 'copy ROMs from C64' aktiviert ist:

- kopieren des C64 Kernal- und BASIC-ROMs in den RAM-Speicher des Chameleons

falls die Datei 'UPDATE . PRG' gefunden wurde:

- laden und ausführen von 'UPDATE . PRG' (Chameleon-Updateprogramm)

sollte 'boot from SD-card' aktiviert sein, dann folgende Dateien (sofern vorhanden) laden:

- angepasstes Menü 'MENU . BIN'
- REU-Image 'BOOT . REU'
- GEORAM-Image 'BOOT . GEO'
- angepasste Boot-Programm 'BOOT . PRG'
- ggf. folgende ROMs aus dem '/CHAM64'-Verzeichnis (falls diese vorhanden sind):
  - 'CHAM64/BASIC . ROM' - C64 BASIC-ROM
  - 'CHAM64/KERNAL . ROM' - C64 Kernal-ROM
  - 'CHAM64/CHARGEN . ROM' - C64 Zeichensatz-ROM
  - 'CHAM64/MMC64 . ROM' - MMC64-BIOS-ROM
  - 'CHAM64/SLOT1 . ROM' – Modul-ROM für Slot-1 (\*1)
  - 'CHAM64/SLOT2 . ROM' – Modul-ROM für Slot-2 (\*1)
  - 'CHAM64/SLOT3 . ROM' – Modul-ROM für Slot-3 (\*1)
  - 'CHAM64/SLOT4 . ROM' – Modul-ROM für Slot-4 (\*1)
  - 'CHAM64/DRIVE1 . ROM' - ROM fürs 1541-Laufwerk 1
  - 'CHAM64/DRIVE2 . ROM' – ROM fürs 1541-Laufwerk 2

und abschließend:

- Falls ein Boot-Programm geladen wurde, dieses ausführen, sonst das Menü-System starten.

\*1) Modul-ROMs müssen als einfache binär Abbilder (ohne Ladeadresse) vorliegen, KEINE .CRT-Dateien. Sie können solche Dateien mit dem 'ROM Saver' erstellen (s. Kapitel 6.5.2 Hilfsmenü). Module mit mehr als 64KB können nur in Slot-3 und 4 verwendet werden, siehe Kapitel 13.4 Unterstützte Modul-Typen. Vergessen Sie nicht, dass Sie den passenden Modul-Typ (s. Kapitel 6.4 Optionen) einstellen müssen, bevor Sie das Modul verwenden können.

### 6.1.1. Kurz-Tasten („Hotkeys“) beim Booten

Beim Hochfahren prüft der 'Boot-Loader' ob die folgenden Tasten ('Hotkeys') gedrückt sind:

Kurz-Taste	Fern-bedienung	
Leertaste (Space)	0	Drücken und halten Sie diese Taste, während ein Kern geladen wird, um die Meldungen des Config-ROMs zu sehen (es wird pausiert, bevor der Boot-Loader' startet). Sie können die Version des FPGA-Kerns und den aktuellen Modus sehen.
← (Links-Pfeil)	ESCAPE	Beim Laden des Kerns gedrückt halten, um den 'Boot-Loader' zu überspringen (bitte den unten stehenden Hinweis beachten).
1		Gedrückt halten, um die Standard-Konfiguration zu erzwingen.
2		Gedrückt halten, um den Abgesicherten-Modus zu erzwingen.
3		Gedrückt halten, um das Menü zu überspringen.
4		Gedrückt halten, um den Abgesicherten-Modus im 640x480 VGA Modus zu erzwingen.
jede andere Taste		Gedrückt halten, um die Meldungen des 'Boot-Loaders' zu lesen (es wird pausiert, bevor das Menü startet)

#### Hinweis

Falls Sie den 'Boot-Loader' überspringen, werden fest kodierte Einstellungen verwendet (MMC64 + PAL 'Retro Replay'). Dies ist zum Testen gedacht und um trotz eines defekten 'Boot-Loaders' oder Menü-Systems starten zu können.

Wenn Sie, nachdem Sie den 'Boot-Loader' übersprungen haben, die Menü-Taste drücken, um ins Menü zu gelangen, wird der 'Boot-Loader' das Chameleon genauso initialisieren und starten, als wäre er nicht übersprungen worden. Dies bedeutet, dass evtl. einige Einstellungen geändert werden oder auch ein 'Boot-Programm' gestartet wird.

Fazit: Sie sollten den 'Boot-Loader' normalerweise nie überspringen. Falls Sie nicht möchten, dass das Chameleon mit dem Menü startet, aktivieren Sie besser die 'skip menu at boot' Option (s. Kapitel 6.4 Optionen). Dies führt dazu, dass das Chameleon mit den Einstellungen der Options-Menü startet und der „Freezer“ sowie das Fortsetzen funktionieren, wie erwartet.

### 6.1.2. Einschränkungen des 'Boot-Loaders'

- es werden MMC, SD und SDHC-Karten bis max. 32GB unterstützt
- die Karte muss als FAT12, FAT16 oder FAT32 formatiert sein
- keine Unterstützung von langen Dateinamen

Diese Einschränkungen gelten nicht für den 'File-Browser', siehe Kapitel 6.5.6 Einschränkungen des 'File-Browsers' weiter unten.

## 6.2. Tasten

Das Menü-System kann über folgende Tasten / Knöpfe bedient werden:

<b>Taste</b>	<b>PS/2 Tastatur</b>	<b>Fernbedienung</b>	<b>Joystick in Port #2</b>	<b>Funktion</b>
←(Links-Pfeil) RUN/STOP	ESCAPE	ESCAPE		Menü verlassen / eine Ebene zurück
Cursor auf/ab	Cursor auf/ab	PLAY/STOP	auf/ab	auf / ab 'navigieren'
Cursor links/rechts	Cursor links/rechts	REW/FWD	links/rechts	Untermenü aufrufen / Option umschalten
RETURN	Enter	ENTER	Feuer	Untermenü aufrufen / Option umschalten
F1	Bild rauf	1		Seite rauf blättern
F2	F2	2		zum ersten Menüpunkt springen
F7	Bild runter	7		Seite runter blättern
F8	F8	8		zum letzten Menüpunkt springen



### 6.3. Hauptmenü (Main Menu)

Über diese Hauptmaske haben Sie Zugriff auf sämtliche Funktionen des Chameleon-Kerns.



Kurz-Taste	Bezeichnung der Menü-Option	Funktion
F1	Clear C64 Memory	C64-Speicher mit Nullen füllen, danach RESET
F2	Clear ALL Memory	C64-, REU & GEORAM-Speicher mit Nullen füllen, danach RESET
F3	Reset to Basic	RESET: Module & Erweiterungen sind deaktiviert
F5	File Browser	'File-Browser' starten (s. Kapitel 6.5 'File-Browser' (Dateiexplorer))
F6	Monitor	Maschinensprache-Monitor aufrufen (siehe Kapitel 6.6 Maschinensprache Monitor)
F7	Reset with Cartridge	RESET, das eingestellte Standard-Modul ist aktiv
F8	Launch Core	anderen FPGA-Kern starten
← (Links-Pfeil)	restart C64 (unfreeze)	aktuelles Programm fortsetzen (*1)
	Options	Options-Menü aufrufen
	Online Help	Online-Hilfe aufrufen (s. Kapitel 6.7 Online-Hilfe)

---

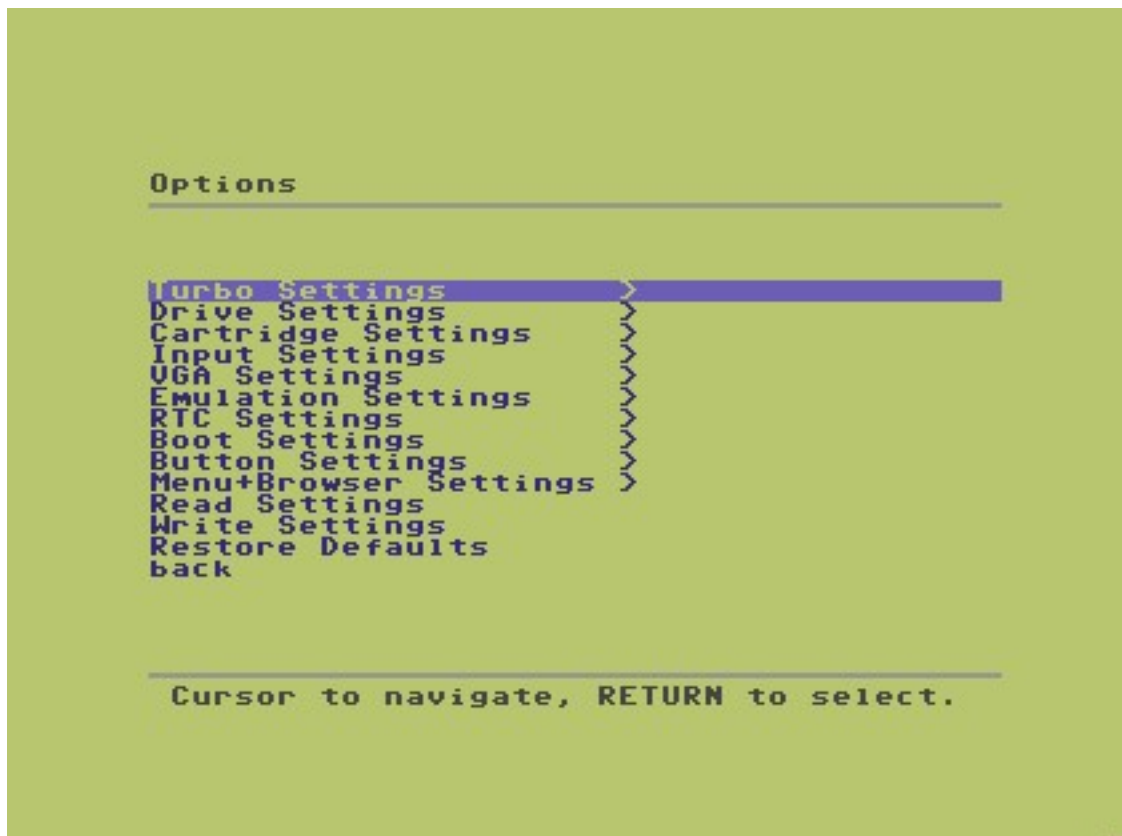
## Das Chameleon Menü-System

---

<b>Kurz-Taste</b>	<b>Bezeichnung der Menü-Option</b>	<b>Funktion</b>
	System Info	System Informationen anzeigen
1..4		Modul in Slot 1..4 starten
A..P		FPGA-Kern in Slot 1-16 starten

\*1) Dies geht nur, wenn das Menü über den „Freeze“-Knopf aufgerufen wurde. Nicht alle Optionen können beim Fortsetzen übernommen werden, siehe Hinweise im Kapitel 6.4 Optionen.

## 6.4. Optionen



### 6.4.1. CPU Turbo

Option	
Turbo Mode	Den Turbo-Modus aktivieren
Turbo Speed Limit	max. Geschwindigkeit für den Turbo-Modus festlegen
Turbo d030 bit	VIC-IIe (C128) Emulation aktivieren – 2MHz-Bit.
Turbo IEC sensitive	Falls aktiviert, wird die Geschwindigkeit im Turbo-Modus für IEC-Zugriffe verringert. Sie sollten dies immer aktiviert lassen.

## 6.4.2. Emulierte Laufwerke

Option	
Emu Drive 1 Device ID	Geräte-Nr. fürs erste emulierte Laufwerk festlegen. Dies kann nur geändert werden, wenn <u>kein</u> Image mit dem Laufwerk verbunden ist!
Drive 1 write protect	Schreibschutz fürs erste emulierte Laufwerk aktivieren
Emu Drive 2 Device ID	Geräte-Nr. fürs zweite emulierte Laufwerk festlegen. Dies kann nur geändert werden, wenn <u>kein</u> Image mit dem Laufwerk verbunden ist!
Drive 2 write protect	Schreibschutz fürs zweite emulierte Laufwerk aktivieren
Update mounted images	Legen Sie fest, ob ein Image nie oder immer automatisch gespeichert werden soll, bzw. ob Sie lieber jedes Mal gefragt werden möchten.
IEC bus connection	Den IEC-Bus intern für die emulierten Laufwerke oder nur über die Kabelpeitsche nutzen. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie das Chameleon als eigenständige Laufwerks-Emulation nutzen möchten.
Real C64 IEC bus	C64 IEC-Bus aktivieren / deaktivieren. SX-64-Nutzer können so das eingebaute Laufwerk abschalten.
Reset emulated Drives	RESET für alle emulierten Laufwerke am IEC-Bus

## 6.4.3. Module und Speichererweiterungen

Option	
MMC64	MMC64-Emulation aktivieren
default Cartridge	Standard Modul-Slot, für „reset with cartridge“ und wenn „browser exec setup“ auf „custom“ steht, festlegen.
Cartridge Type Slot 1	Modul-Typ für Slot-1 (siehe Kapitel 13.4 Unterstützte Modul-Typen)
Cartridge Type Slot 2	Modul-Typ für Slot-2 (s. Kapitel 13.4 Unterstützte Modul-Typen)
Cartridge Type Slot 3	Modul-Typ für Slot-3 (s. Kapitel 13.4 Unterstützte Modul-Typen)
Cartridge Type Slot 4	Modul-Typ für Slot-4 (s. Kapitel 13.4 Unterstützte Modul-Typen)
Cartridge mount slot	Legen Sie fest, ob jedes Mal nachgefragt werden soll, welcher Slot für ein Modul verwendet wird, wenn Sie es über den 'File-Browser' öffnen oder ob automatisch Slot-4 verwendet werden soll.
Clock Port	Wo soll der 'Clock(Uhren)-Port' eingeblendet werden? Bei 'auto' ist er ab \$DE02 sichtbar, wenn ein RR aktiv ist oder ab \$DF20 wenn ein MMC64 und kein RR aktiv ist. In allen anderen Fällen wird er deaktiviert.
RR-NET MAC Address	Standard-MAC-Adresse fürs RR-NET setzen (bei MK3 nur Anzeige)
REU Size	REU aktivieren und die emulierte Speichergröße festlegen.
GeoRAM Size	GEORAM aktivieren und die emulierte Speichergröße festlegen.

Diese Einstellungen können nicht geändert werden, falls Sie 'browser exec setup' auf 'compatible' gestellt haben, weil der 'Browser' sie sowieso deaktivieren würde. Auch beim Fortsetzen (nach einem 'Freeze') werden Änderungen an diesen Einstellungen nicht übernommen (stattdessen werden die Register vom 'Freezer' zurückgesetzt). Damit die Einstellungen sich auswirken, müssen Sie einen RESET übers Menü auslösen (siehe Hinweise weiter unten).

#### 6.4.4. Eingabegeräte

Option	
PS/2 Mouse	Emulierte Maus automatisch erkennen oder deaktivieren.
PS/2 Mouse port	Port für die emulierte Maus festlegen.
IR Receiver	CDTV-Infrarot-Fernbedienung aktivieren.

#### 6.4.5. VGA-Ausgabe

Option	
VGA Mode	Auflösung und Modus für die VGA-Ausgabe einstellen.
VGA Buffers	Anzahl der VGA-Framebuffer (Single, Double, Triple). Bei 'Triple' wird das aktuelle Bild mit dem vorherigen 'gemischt' um Artefakte durch die Wiederholraten-Anpassung zu minimieren (ruckelndes Scrolling, merkwürdig aussehende Interlace-Bilder).
VGA Filter	VGA-Filter für die Vergrößerung (nearest neighbour, Scale2x, Alien)
VGA Scanlines	Stärke der Scanline-Emulation, damit es wie beim Röhrenfernseher aussieht (off, 75% brightness, 50% brightness, 25% brightness)
VGA VIC-II sync	Die VGA-Ausgabe wird mit dem VIC-II synchronisiert, wenn dieser Punkt aktiv ist, dass ermöglicht perfektes Scrolling und perfekte Interlace-Bilder.
VGA Mode Test	Einstellungen testen. Drücken Sie [RETURN], um den Testmodus zu aktivieren. Bestätigen Sie die Einstellung danach mit [RETURN] oder kehren Sie mit jeder anderen Taste zu den vorherigen Einstellungen zurück.
VGA Debug Overlay	Die möglichen Debug-Informationen für die VGA-Ausgabe durchschalten.

Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften von VGA-Monitoren, ist es schwer konkrete Vorschläge für die 'besten' Einstellungen zu geben.

Wir empfehlen folgendes Vorgehen:

- Beginnen Sie mit den Standardwerten ('VGA Mode': [800x600@72Hz](#), 'VGA Buffers': Single, 'VGA Filter': nearest neighbour, 'VGA VIC-II sync': off)
- Versuchen Sie dann einen 50Hz (PAL) oder 60Hz (NTSC) Modus zu finden, den Ihr Monitor darstellen kann.
- Sobald Sie einen gefunden haben, versuchen Sie 'VGA VIC-II sync' zu aktivieren
- Sollten Sie keinen passenden 50 oder 60 Hz Modus 'finden', benutzen Sie einen der verfügbaren Standardmodi
- Stellen Sie 'VGA Buffers' auf den Wert, bei dem Ihnen das Bild am besten gefällt ('Double buffering' verhindert sog. Tearing, 'Triple buffering' fügt die oben erwähnte Mischen hinzu)

#### 6.4.6. Emulations-Einstellungen

Option	
VIC-II type	Wählen Sie den VIC-II-Typ aus. Dies hat beim Betrieb als Modul am C64 keine Auswirkung.
VIC-II VGA Output	VIC-II-Ausgabe über VGA aktivieren. Ein Abschalten bewirkt, dass der Frame-Buffer von einem laufenden Programm genutzt werden kann.
SID Emulation	Typ und Speicherbereich für emulierte SID(s) festlegen.
SID Real Stereo Chip	Typ und Speicherbereich für echte SID(s) festlegen. Dies hat keine Auswirkung beim Betrieb als eigenständiges Gerät (standalone). (*)
SID Type (first)	Ersten SID zwischen 6581 (alt) und 8580 (neu) umschalten.
SID Type (second)	Zweiten SID zwischen 6581 (alt) und 8580 (neu) umschalten.
CIA Type	CIAs zwischen 6526 (alt) und 8521 (neu) umschalten.

(\*) Der Chameleon-Kern bildet immer alle SID-I/Os neu ab. Das bedeutet, dass Zugriffe immer an der für "SID Emulation" konfigurierten Adresse abgefangen und dann - im Cartridge-Modus - immer an die als "SID Real Stereo Chip" konfigurierten Adressen weitergeleitet werden. Auf diese Weise können Sie die echten SIDs an einer anderen Adresse verwenden als die, auf die sie von der Hardware im C64 abgebildet werden, und diese Adresse im Chameleon-Menü ändern.

#### 6.4.7. RTC (Real Time Clock / Echtzeituhr)

Option	
RTC Time	Aktuelle Uhrzeit einstellen (Stunden:Minuten:Sekunden).
RTC Date	Aktuelles Datum setzen (Tag:Monat:Jahr).
RTC Weekday	Der Wochentag dient nur zur Information und kann nicht einzeln geändert werden.

#### 6.4.8. Einstellungen für 'Boot-Loader'

Option	
boot from SD card	Aktiviert das Laden von verschiedenen Dateien während des Hochfahrens (booten), siehe Kapitel 6.1 'Boot-Loader'.
boot skips menu	Falls dieser Punkt aktiviert ist, startet der C64 direkt mit dem Standard-Modul.
copy ROMs from C64	Kopiert das BASIC- und Kernal-ROM vom C64 zum Chameleon während des Hochfahrens (booten).

#### 6.4.9. Einstellungen für die Knöpfe

Option	
Left Button	Funktion für den Knopf ganz links (s. Kapitel 6.4.12 Die Knöpfe am Chameleon weiter unten).
Reset goes to menu	Aktivieren Sie dies, um bei einem Druck auf den RESET-Knopf ins Menü zu gelangen, statt den emulierten C64 zurückzusetzen.

### 6.4.10. Einstellungen für File Browser und Menü

Option	
Browser Exec Setup	Diese Ausführungs-Einstellungen, werden angewendet, wenn Sie Programme und / oder Module über den 'File-Browser' starten. 'custom' verwendet die eingestellten Optionen aus dem Menü, 'compatible' deaktiviert das Meiste und sorgt so für einen handelsüblichen / einfachen C64.
Browser auto sort	Das automatische Sortieren der Dateien & Verzeichnisse auf der SD-Karte können Sie hier aktivieren.
Browser start-up	Den 'File-Browser' mit einer oder zwei Spalten starten.
Browser charset	Den Standardzeichensatz festlegen.
Menu colour scheme	Die Menüfarben auswählen.
Menu input scheme	Eingabeschema auswählen (*)

(\*) wird „CDTV remote“ als Eingabeschema gewählt hat das folgende Auswirkungen:

- Einige Funktionen werden deaktiviert, da sie ohne Tastatur nicht sinnvoll nutzbar sind, und im Extremfall zu einer Situation führen können aus der ohne Tastatur nicht mehr in das Hauptmenü zurück gekehrt werden kann. (ML Monitor im Hauptmenu)
- Die Funktionen „Mount“ und „Unmount“ werden von F5 / F6 aufgerufen

### 6.4.11. Einstellungen Laden und Speichern

Option	
Read Settings	Einstellungen aus dem Flash-Speicher lesen.
Write Settings	Einstellungen im Flash-Speicher dauerhaft speichern.
restore Defaults	Wiederherstellen der Standardeinstellungen.
back	Zurück zum Hauptmenü (main menu).



## 6.4.12. Die Knöpfe am Chameleon

### ***Linker Knopf***

Der linke Knopf kann beim Chameleon-Kern vielfältige Aufgaben übernehmen, Sie können ihm die folgenden Aktionen zuweisen:

Option	Funktion
Menu	Das Menü starten.
File-browser	Das Menü starten und direkt zum 'File-Browser' wechseln.
Monitor	Das Menü starten und direkt den Maschinensprache-Monitor öffnen.
Cartridge	Knopf fürs emulierte Modul (siehe Kapitel 5.3 Module (Cartridges) verwenden)
Turbo	CPU-Turbo an- und abschalten
Disk Drive 1	Kurzer Tastendruck: Die Images des ersten emulierten Laufwerks durchschalten (Disketten wechseln) Langer Tastendruck: Erstes Image auswählen
Disk Drive 2	Kurzer Tastendruck: Die Images des zweiten emulierten Laufwerks durchschalten (Disketten wechseln) Langer Tastendruck: Erstes Image auswählen

### ***Mittlerer Knopf***

Der mittlere Kopf wird gewöhnlich fürs 'Freeze' (einfrieren / anhalten) verwendet. Ein kurzer Druck (unter 0,7 Sek.) startet den 'Freezer' des aktivierten Moduls (z. B. 'Retro Replay' oder 'The Final Cartridge 3'). Ein längerer Druck (über 0,7 Sekunden) aktiviert den 'Freezer' des Menüs und wechselt ins Hauptmenü des Chameleons.

### ***Rechter Knopf***

Der rechte Knopf ist der RESET-Knopf. Üblicherweise führt ein kurzer Druck (unter 0,7 Sekunden) zu einem RESET des C64 und ein langer (über 0,7 Sek.) startet den kompletten Chameleon-Kern neu (gleichbedeutend mit einem 'harten'-RESET bzw. dem Aus- und Einschalten).

Haben Sie 'reset goes to menu' aktiviert, dann wechseln Sie bei jedem RESET ins Menü. Der C64 wird dann nicht zurückgesetzt.

Wird RESET gedrückt (unter 0,7 Sekunden) während der File-browser aktiv ist werden (nur) die emulierten Laufwerke zurückgesetzt.

Bei einigen File-browser Plugins (wie z.B. dem SID-Player) kann mit Druck auf RESET (unter 0,7 Sekunden) zum File-browser zurückgekehrt werden.

## **Hinweise**

Alle Optionen werden grundsätzlich immer angewendet, sobald Sie das Menü verlassen. Allerdings gibt es einige Ausnahmen, falls Sie das Menü über die „Freeze“-Funktion des Menü-Knopfes aufgerufen haben und dann den laufenden C64 wieder fortsetzen. Dies ist notwendig, damit auch Programme, die direkt aufs Chameleon zugreifen, unterbrochen werden können.

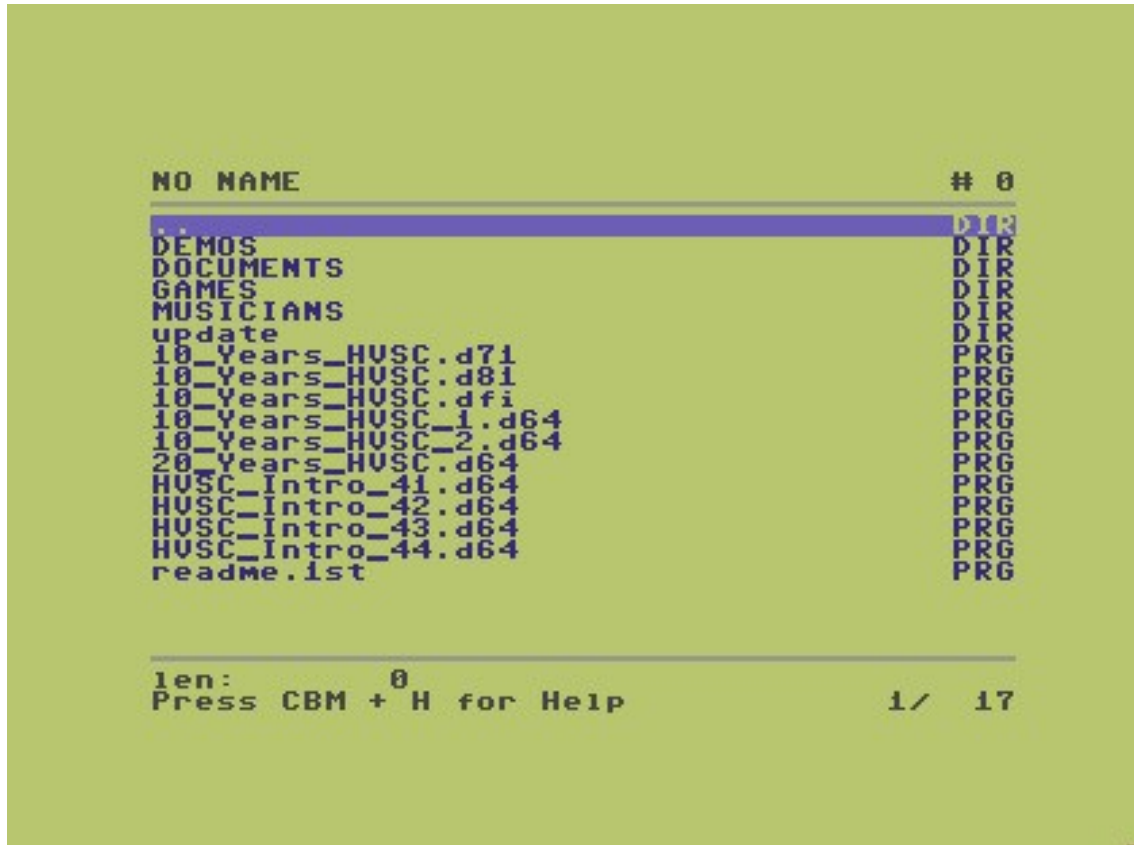
- Änderungen der Modul-Einstellungen wirken sich beim Fortsetzen nicht aus. Dies würde sicherlich fast immer zu einem Absturz führen und so können Sie auch Spiel-Module unterbrechen „freeze“. Um die Modul-Einstellungen zu übernehmen müssen Sie daher einen RESET über das Menü ausführen.
- Veränderungen der GEORAM- und REU-Einstellungen werden beim Fortsetzen ebenfalls nicht übernommen. Dies würde wieder unweigerlich zu einem Absturz führen.
- Geänderte VIC-II Einstellungen haben auch keine Auswirkung beim Fortsetzen. Dies erlaubt das Unterbrechen von speziell ans Chameleon angepassten Programmen, die diese Werte ändern.
- Die Turbo-Einstellungen werden aus den Registern in die Optionen kopiert, wenn Sie das Menü über „Freeze“ öffnen. Damit können Sie diese dann ändern und beim Fortsetzen bleiben Ihre Änderungen erhalten.

Programme, die direkt aufs Chameleon zugreifen, sollten die obigen Einstellungen (bzw. die dazugehörigen Register) am besten nie ändern. Die einzigen Ausnahmen stellen die folgenden Punkte dar, die vom „Freezer“ verwaltet und beim Fortsetzen nicht geändert werden:

- Aktivieren des Konfigurationsmodus (config mode)
- Register-Einstellungen (CFGREG)
- Turbo-Einstellungen (CFGTUR)
- Modul-Einstellungen (CFGCRT)
- GEORAM- & REU-Einstellungen (CFGREU)
- VIC-II-Emulations-Einstellungen (die oberen 4-BIT von CFGVIC)
- MMU-Einstellungen (alle MMU-Register)
- alle Modul-Register, mit folgenden Vorsichtsmaßnahmen:
  - Das „Freezen“ während ein SPI-Transfer läuft (RTC, Flash-Speicher, SD-Karte) ist unmöglich umzusetzen, daher ist das Ergebnis vollkommen offen.
  - Ein Unterbrechen, während das RR-NET benutzt wird, mit anschließendem Ändern eines Menüpunktes der sich darauf auswirkt, führt evtl. zu einem nicht vorhersagbarem Verhalten beim Fortsetzen.
  - Auch das Unterbrechen, während eines REU-Transfers kann problematisch sein, obwohl das Menü die REU-Register überhaupt nicht verwendet.

## 6.5. 'File-Browser' (Dateiexplorer)

Drücken Sie F5 im Hauptmenü, um den 'File-Browser' direkt zu öffnen:



### 6.5.1. Tasten

C64 Taste	PS/2 Taste	Fernbe- dienung	Joy #2	
←(Links-Pfeil) 'RUN/STOP'	ESCAPE	ESCAPE		'File-Browser' verlassen
Cursor auf/ab	Cursor auf/ab	PLAY/ STOP	auf/ ab	Markierung auf und ab bewegen
Cursor links/rechts	Cursor links/rechts	REW/ FWD	links/ rechts	Zur linken oder rechten Spalte wechseln
F1 / F7	Bild auf/ab	1 / 7		Seite rauf / runter blättern
F2 / F8	F2 / F8	2 / 8		Zum Anfang oder Ende der Liste springen
A - Z	A - Z			Schnellsuche – Geben Sie den gesuchten Dateinamen mit max. 500ms Pause zwischen den Tastendrücken ein.
RETURN	Enter	ENTER	Feuer	Verzeichnis oder Datei öffnen

# Das Chameleon Menü-System

<b>C64 Taste</b>	<b>PS/2 Taste</b>	<b>Fernbe- dienung</b>	<b>Joy #2</b>	
F3	F3	3		Dateiinhalt anzeigen
F4	F4	4		Hilfsmenü (weiteres im folgenden Kapitel)
F5	F5	5		Datei kopieren
F6	F6	6		Komplettes Image (Abbild) kopieren
£ (Pfund)	F9			SD-Karte auswählen (Geräte-Nr. 0)
1..7, 8..0	1..7, 8..0			IEC-Laufwerk auswählen (11-17, 8-10)
+ / -	F10 / '-' (US) F10 / 'B' (DE)	VOL UP/ DOWN		Nächste / vorherige Geräte-Nr.
@	“[“ (US) “Ü” (DE)			DOS-Befehl an ein IEC-Laufwerk senden
CBM + H	ALT + H			Hinweise / Hilfe anzeigen
CBM + P	ALT + P			Zwischen einer und zwei Spalten umschalten
CBM + R	ALT + R			Verzeichnis der aktuell aktivierten Spalte erneut einlesen
CBM + S	ALT + S			Verzeichnisinhalt der aktiven Spalte sortieren
CBM + M	ALT + M			Image-Datei (Abbild) verbinden ('mounten')
CBM + U	ALT + U			Images-Datei lösen ('entmounten')
CBM + L	ALT + L			Datei laden
CBM + E	ALT + E			Datei laden und ausführen. Beachten Sie, dass das Image in dem sich die Datei evt. befindet, nicht verbunden wird.
CBM + D	ALT + D			Datei oder eine leeres Verzeichnis löschen
CBM + N	ALT + N			Datei umbenennen
CBM + X	ALT + X			Datei-Inhalt als HEX-Werte anzeigen
CBM + T	ALT + T			Datei als Text-Anzeigen
space		0		File-Aktion menu aufrufen
↑ (Pfeil rauf)	“\” (US) “#” (DE)			Zwischen Groß- und Kleinschreibung umschalten.

## 6.5.2. Hilfsmenü

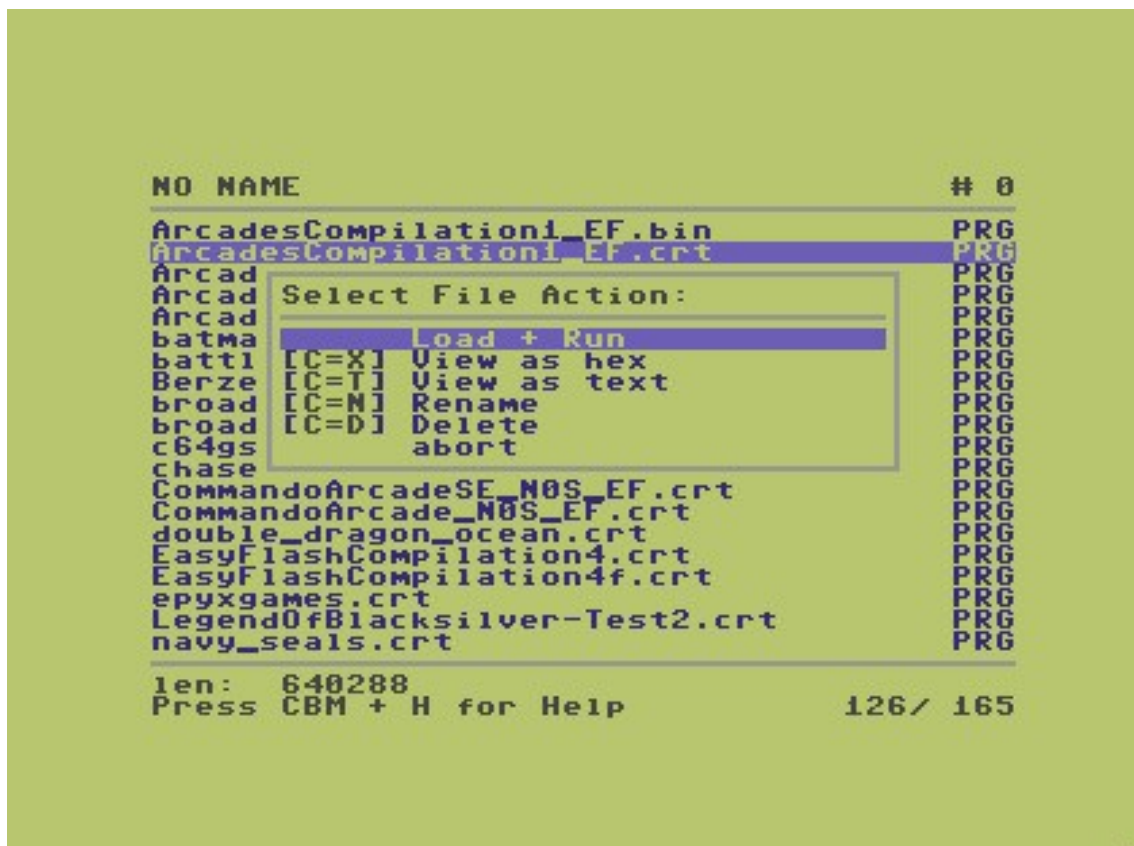
Das Hilfsmenü können Sie im 'File-Browser' jederzeit mit F4 aufrufen (die meissen Funktionen sind nur auf SD-Karte verfügbar, Verzeichnisse können nur auf CMD kompatiblen IEC Geräten angelegt werden):



Menü-Bezeichnung	Funktion
create Directory	Neues Verzeichnis anlegen
create empty D64	Ein leeres D64-Image erzeugen
create empty G64	Ein leeres G64-Image erzeugen (*1)
save Disk as D64	Disketteninhalt als D64-Image speichern (*2)
save Disk as G64	Disketteninhalt als G64-Image speichern (*3)
save GEORAM image	Aktuellen GEORAM-Inhalt als Image speichern (*4)
save REU image	Aktuellen REU-Inhalt als Image speichern (*4)
save ROM image	Die unterschiedlichen ROMs des C64 als Datei speichern
abort	Menü schließen

- \*1) Hinweis: Das erzeugte Image entspricht einer leeren Diskette und muss vor der Benutzung formatiert werden.
- \*2) Hinweis: Die Einschränkungen des D64-Formates werden dabei beachtet. Dieser Punkt ist nur verfügbar wenn ein Diskettenimage gemountet ist.
- \*3) Hinweis: Es gibt Einschränkungen durch die aktuelle Laufwerksemulation. Dieser Punkt ist nur verfügbar wenn ein Diskettenimage gemountet ist.
- \*4) Diese Punkte sind nur verfügbar, wenn ein GEORAM oder eine REU aktiviert wurden.

### 6.5.3. File-Aktion Menu



Dieses Menu ist „context sensitiv“ und bietet abhängig von der gerade markierten Datei eine Reihe möglicher Operationen an. Es kann jederzeit mit **Space** aufgerufen werden.

## 6.5.4. Unterstützte Dateitypen

Dateiendung	Dateityp
.d64	1541 Disketten-Image (Abbild)
.t64	C64S Kassetten-Image (nur lesbar)
.g64	1541 GCR-Image
.sid	Ein 'Playsid SID' Musikstück
.mus, .str	Ein 'Compute Gazette Sidplayer' Musikstück
.prg	Einzelnes Programm (mit Ladeadresse)
.p00	Einzelnes Programm (PC64 Format)
.crt	CCS64 Modul-Image (beachten Sie auch Kapitel 13.4 Unterstützte Modul-Typen)
.reu	gespeichertes REU-Image (s. 6.5.2 Hilfsmenü)
.geo	gespeichertes GEORAM-Image (s. 6.5.2 Hilfsmenü)
.rom	ROM-Images
.koa	'Koala Paint'-Bild
.rpm	'Runpaint'-Bild
.cdu	'CDU Paint'-Bild
.blp	'Blazing Paddles'-Bild
.pmg	'Paint Magic'-Bild
.art, .ocp	'OCP Art Studio'-Bild (v1 und v2)
.ddl	'Doodle'-Bild
.hed	'Hi-Eddi'-Bild
.hpi	'Hires Picture'-Bild (identisch mit 'Art Studio v1')
.txt	ASCII-Text-Datei
.wav	Windows WAVE-Datei. Unterstützte Formate: 11khz Mono, 11khz Stereo, 22khz Mono, 44khz Mono, 48khz Mono

### 6.5.5. Plug-ins

**Standardverhalten: beim Drücken von [RETURN]**

Dateiendung	Verhalten
.d64	Image-Inhalt anzeigen
.t64	Image-Inhalt anzeigen
.g64	G64-Image anbinden (siehe Kapitel 5.2.2 Images einbinden ('mounten'))
.sid	SID-Datei abspielen
.mus, .str	'Compute Gazette Sidplayer' Datei abspielen
.prg	Programm laden und ausführen, falls Teil eines Images dieses einbinden
.p00	Programm laden und ausführen.
.crt	Modul-Image laden und starten (s. Kapitel 13.4 Unterstützte Modul-Typen)
.reu	gespeichertes REU-Image laden
.geo	gespeichertes GEORAM-Image laden
.rom	ein ROM-Image laden
.koa	'Koala Paint'-Bild anzeigen
.rpm	'Runpaint'-Bild anzeigen
.cdu	'CDU Paint'-Bild anzeigen
.blp	'Blazing Paddles'-Bild anzeigen
.pmg	'Paint Magic'-Bild anzeigen
.art, .ocp	'OCP Art Studio'-Bild (v1 und v2) anzeigen
.ddl	'Doodle'-Bild anzeigen
.hed	'Hi-Eddi'-Bild anzeigen
.hpi	'Hires Picture'-Bild (identisch zu 'Art Studio v1') anzeigen
.txt	Textdatei anzeigen
.wav	.wav-Datei abspielen
alle anderen	...werden als HEX-Werte angezeigt



**Image anbinden: [CBM + M]**

Datei- endung	Verhalten
.d64	Image mit dem emulierten Laufwerk verbinden, s. Kapitel 5.2.2 Images einbinden ('mounten')
.g64	Image mit dem emulierten Laufwerk verbinden, s. Kapitel 5.2.2 Images einbinden ('mounten')
.rom	ROM-Image laden

**Programm / Daten laden: [CBM + L]**

Dateiendung	Verhalten
.prg	PRG-Datei in den Speicher des C64 laden (*)
.p00	Datei in den Speicher des C64 laden.
.reu	REU-Image laden
.geo	GeoRAM-Image laden
.rom	ROM-Image laden

\*) Hinweis: Es wird nur die Datei geladen, ein evtl. dazugehöriges Image, wird **nicht** eingebunden.

**Ausführen / starten: [CBM + E]**

Dateiendung	Verhalten
.prg	Programm laden und ausführen (*)
.p00	Programm laden und ausführen.
.crt	Modul-Image laden und starten, siehe Kapitel 13.4 Unterstützte Modul-Typen

\*) Hinweis: Es wird nur die Datei geladen, ein evtl. dazugehöriges Image, wird **nicht** eingebunden.

**Datei-Inhalt anzeigen: [F3]**

Dateiendung	Verhalten
.koa	'Koala Paint'-Bild anzeigen
.rpm	'Runpaint'-Bild anzeigen
.cdu	'CDU Paint'-Bild anzeigen
.blp	'Blazing Paddles'-Bild anzeigen
.pmg	'Paint Magic'-Bild anzeigen
.art, .ocp	'OCP Art Studio'-Bild (v1 und v2) anzeigen
.ddl	'Doodle'-Bild anzeigen
.hed	'Hi-Eddi'-Bild anzeigen
.hpi	'Hires Picture'-Bild (identisch mit 'Art Studio v1') anzeigen
.txt	Text-Datei anzeigen
.sid	SID-Datei abspielen
.mus, .str	'Compute Gazette Sidplayer' Datei abspielen
.wav	.wav-Datei abspielen
alle anderen	als HEX-Werte anzeigen. Diese Anzeige wird immer benutzt, wenn keine andere zutrifft. Sie können jederzeit über [CBM+X] und [CBM+T] die HEX- bzw. Text-Anzeige erzwingen.

**Einzelne Datei kopieren: [F5]**

Dateiendung	Verhalten
beliebig	Datei zur anderen Spalte kopieren

Um eine Datei zu kopieren, wechseln Sie ggf. mit [CBM+P] zur zweispaltigen Anzeige und drücken Sie dann fürs Kopieren einer beliebigen Datei auf [F5].

Dies wird bisher für die SD-Karte und IEC-Laufwerke in beide Richtungen unterstützt. Das Schreiben in (D64)-Image-Dateien befindet sich in der Entwicklung und ist daher z. Zt. gesperrt.

**D64-Image zurückschreiben / erstellen: [F6]**

Dateiendung	Verhalten
.d64	Schreibt ein D64-Image zurück aufs Laufwerk in der anderen Spalte

Um ein D64-Image von einer Diskette in einem IEC-Laufwerk zu erzeugen, schalten Sie ggf. mit [CBM+P] die Anzeige auf zwei Spalten um und wechseln dann zur Spalte des Laufwerks. Dort können Sie mit [F6] ein D64-Image (Abbild) der gesamten Disk erstellen, es ist dabei egal welche Datei der Diskette aktuell markiert ist.

### **6.5.6. Einschränkungen des 'File-Browsers'**

- MMC, SD, SDHC-Karten werden bis max. 32GB unterstützt
- Das verwendete Dateisystem muss FAT12, FAT16 oder FAT32 sein
- Es sind max. 1023 Einträge je Verzeichnis möglich.
- Es werden max. 40 Zeichen für den Dateinamen (inkl. Punkt und Dateiendung) angezeigt
- Bei mehr als 255 Zeichen für einen Dateinamen, wird dieser auf seinen 'Kurznamen' (Länge 8.3) gekürzt.
- Für eine optimale Arbeitsgeschwindigkeit, werden die Datei-Typen ausschließlich über die Endung bestimmt und nicht durch Lesen der jeweiligen Dateikennung.

## 6.6. Maschinensprache Monitor

```

; -PC- ar xr yr sp 00 01 sr nv-bdizc
r 10e3 ff 00 05 f3 2f 37 a5 %10100101
d 1000 78
a 1000 a2 00 sei
a 1001 8a 00 ldx #$00
a 1003 9d 00 txa
a 1004 9d 00 04 sta $0400,x
a 1007 9d 00 d8 sta $d800,x
a 100a a9 a0 lda #$a0
a 100c 9d 00 05 sta $0500,x
a 100f 9d 00 06 sta $0600,x
a 1012 9d 00 07 sta $0700,x
a 1015 a9 00 lda #$00
a 1017 9d 00 d9 sta $d900,x
a 101a 9d 00 da sta $da00,x
a 101d 9d 00 db sta $db00,x
a 1020 e8 inx
a 1021 d0 e0 bne $1003
a 1023 ee 2b 10 inc $102b
a 1026 a2 00 ldx #$00
a 1028 8a txa
a 1029 18 clc
a 102a 69 01 adc #$01

```

### 6.6.1. Funktionen

- Illegale Op-Codes können assembliert & disassembliert werden
- Sie können durch sog. 'Bank-Switching' auf die gesamten 32MB Speicher zugreifen.
- Zeichensätze und Sprites lassen sich binär bearbeiten
- CPU- und I/O-(Ein- / Ausgabe)-Register lassen sich ändern, diese werden beim Fortsetzen, nach einem „Freeze“, dann angewandt.

### 6.6.2. Zahlenformate

Sofern nichts Anderes erwähnt wird, werden alle Zahlen als hexadezimal interpretiert. Sie können das Format durch Voranstellen (Prefix) der folgenden Symbole bestimmen:

Prefix	Basis	
&	10	dezimal
\$	16	hexadezimal
%	2	binär

### 6.6.3. Zahlen umrechnen

Geben Sie eine Zahl einfach in die Eingabezeile ein und bestätigen Sie diese mit [RETURN], dann wird die Zahl in hexadezimaler, binärer und dezimaler Schreibweise angezeigt.

### 6.6.4. Monitorbefehle

**\***

Zur Bank-0 (C64 Speicher) wechseln und zwischen ROM- und RAM-Bereich umschalten.

**@**

DOS-Befehl. Ein einzelnes @ zeigt die Geräte-Nr. und den Status des aktiven Laufwerks an. @\$ listet das Inhaltsverzeichnis des aktuellen Laufwerks auf. @<Geräte-Nr.> ändert das aktive Laufwerk. Dabei steht 0 für die SD-Karte. @<Befehl> sendet einen der bekannten CBM-DOS-Befehle an das Laufwerk. Dabei können Sie die SD-Karte mit den folgenden Befehlen ansprechen:

Befehl		Funktion
i	<u>i</u> nitalize	SD-Karte (neu)initialisieren
cd	<u>c</u> hange <u>d</u> irectory	aktuelles Verzeichnis wechseln

**\$**

Ein einzelnes \$ zeigt das Inhaltsverzeichnis des aktuellen Laufwerks an.

**assemble** <Adresse>

Assembler-Befehle ab der angegebenen Adresse eingeben.

**bank** <Adresse>

Die oberen 9-BITs der Speicheradresse setzen.

**compare** <Start> <Anzahl> <Ziel>

Vergleicht den Speicherblock ab <Start> für <Anzahl> BYTES mit dem Block ab <Ziel>

**disassemble** <Adresse>

Zeigt den Speicherbereich ab der angegebenen Adresse, disassembliert an.

**fill** <Start> <Anzahl> <BYTE-1> [<BYTE-2> ...]

Ab <Start> wird der Speicher <Anzahl>-Mal mit den angegebenen BYTES gefüllt.

**go** <Adresse>

Startet ein Programm ab <Adresse>. Ohne diese wird die „Freezer“-Adresse genommen.

**hunt** <Start> <Anzahl> <BYTE-1> [<BYTE-2> ...]

Durchsucht den durch <Start> & <Anzahl> bestimmten Speicher, nach den <BYTES>.

**io** <Adresse>

Zeigt den I/O-(Ein- / Ausgabe)-Bereich (Farb-RAM eingeschlossen) an und ermöglicht das Bearbeiten.

**load** "<Dateiname>" <Adresse>

Lädt eine PRG-Datei an die angegebene Speicheradresse. Ohne <Adresse>, wird die bekannte Ladeadresse aus den ersten beiden BYTES der Datei genommen.

**memory** <Adresse>

Den Speicherbereich ab der angegebenen Adresse anzeigen / bearbeiten

**mchar** <Adresse>

Zeichensatz an der angegebenen Adresse anzeigen und bearbeiten

**msprite** <Adresse>

Sprite an der angegebenen Adresse anzeigen und bearbeiten.

**registers**

CPU-Register anzeigen und bearbeiten

**save** "<Dateiname>" <von Adr.> <bis Adr.+1> <neue Startadresse>

Speichert den durch die <von / bis Adresse> angegebenen Speicherbereich als PRG-Datei. Wurde eine <neue Startadresse> angegeben, dann wird diese als Ladeadresse in die PRG-Datei geschrieben.

**transfer** <von Adr.> <bis Adr.> <Ziel-Adr.>

Kopiert den über die <von / bis Adresse> gewählten Speicherblock zur <Ziel-Adresse>

**x**

Monitor verlassen, zurück ins Hauptmenü

## 6.7. Online-Hilfe

Damit Sie die Online-Hilfe verwenden können, kopieren Sie bitte die Datei CHAMHELP.HLP in das CHAM64-Verzeichnis Ihrer SD-Karte.

Hinweis: Die Hilfe ist noch nicht vollständig und wird (sofern es die Zeit zulässt) laufend erweitert.

### 6.7.1. Tastaturkürzel

Sie können die Hilfe mit den folgenden Tasten / Knöpfen bedienen:

<b>Taste</b>	<b>PS/2 Taste</b>	<b>Fernbedienung</b>	<b>Funktion</b>
← (Links-Pfeil) 'RUN/STOP'	ESCAPE	ESCAPE	Zurück zum Hauptmenü
RETURN	Enter	ENTER	zum Hauptbildschirm
F1	Bild auf	1	vorherige Seite
F2	F2	2	zuletzt betrachtete Seite
F7 Leertaste (Space)	Bild ab	7	nächste Seite

Außerdem können verknüpfte Seiten über die hervorgehobenen Tasten aufgerufen werden.

## 6.8. Systeminformationen

Die „Systeminfo“ zeigt Ihnen einige Grundinformationen (u. a. die Version der Menü-Software, den aktuell verwendeten FPGA-Slot, die Echtzeit-Uhr (RTC), sowie Details zu SD-Karte) an.

```
System Info
-----
Menu built: Mar 10 2017      rev:997
Core built: Dec 16 2016      Beta-9g
Core Slot: 0                 Mode: Cartridge
VIC-II Type: PAL   Sync Status: ok
Time: 17:34:17 Friday 10/ 3/2017
CP: ok  RR-Net MAC: 28:cd:4c:ff:fb:ff
Card inserted: yes   Write Protected: no
Card init: ok       Mode: SDHC
Card FS: FAT32      Cluster size: 4 kb
Free: 5248608 kb

-----
(c)2011-2017 Individual Computers
http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon/
-----

RETURN to exit.
```



## 7. ChaCo: Die Chameleon Control Software

Das ChaCo-Programm benutzt 'WxWidgets' für die Bedienoberfläche (GUI), daher weicht das Erscheinungsbild von anderen (Windows)-Programmen ab und es sieht evtl. etwas ungewohnt aus. Dies ermöglicht es uns aber das Programm relativ einfach auch auf Linux und Mac umzusetzen.

### 7.1. *Vorbereitungen*

Bitte beachten Sie, dass es evtl. notwendig ist ChaCo „als Administrator“ (Windows) oder mit „Root-Rechten“ (Linux) zu starten, damit es auf den USB-Anschluss zugreifen kann.

#### 7.1.1. Linux / macOS

Da das Ausführungs-Flag im Update-Paket nicht erhalten bleibt, müssen Sie es vor Benutzung des Programms manuell setzen, z. B. mit diesen Befehlen:

```
$ sudo chmod +x ./Chaco ./chacocmd
```

Möchten Sie Chaco oder chacocmd als „normaler“-Benutzer starten können, ohne jedes Mal sudo zu verwenden und ihr Passwort eingeben zu müssen, dann ändern Sie es hiermit auf „suid root“:

```
$ sudo chown root:root ./Chaco ./chacocmd
```

```
$ sudo chmod u+s ./Chaco ./chacocmd
```

### 7.2. *Hinweis zu Linux*

Wir stellen aktuell 64-BIT Linux-Dateien mit folgenden Abhängigkeiten zur Verfügung:

- libc 2.6
- libusb v1.x
- wxwidgets 2.8 (und eine zugehörige „Render-Engine“, z. B. GTK), dies wird nur für die Bedienoberfläche benötigt.

Der Sourcecode für ChaCo, das flasher Programm, und viele andere Tools sind in unserem öffentlichen SVN Repository verfügbar, so daß Sie diese selber auf ihrem System erstellen können:

<https://svn.icomp.de/svn/chaco/>

### 7.3. *Hinweis zu macOS*

Leider ist es uns nicht mehr möglich Binaries für macOS zur Verfügung zu stellen.

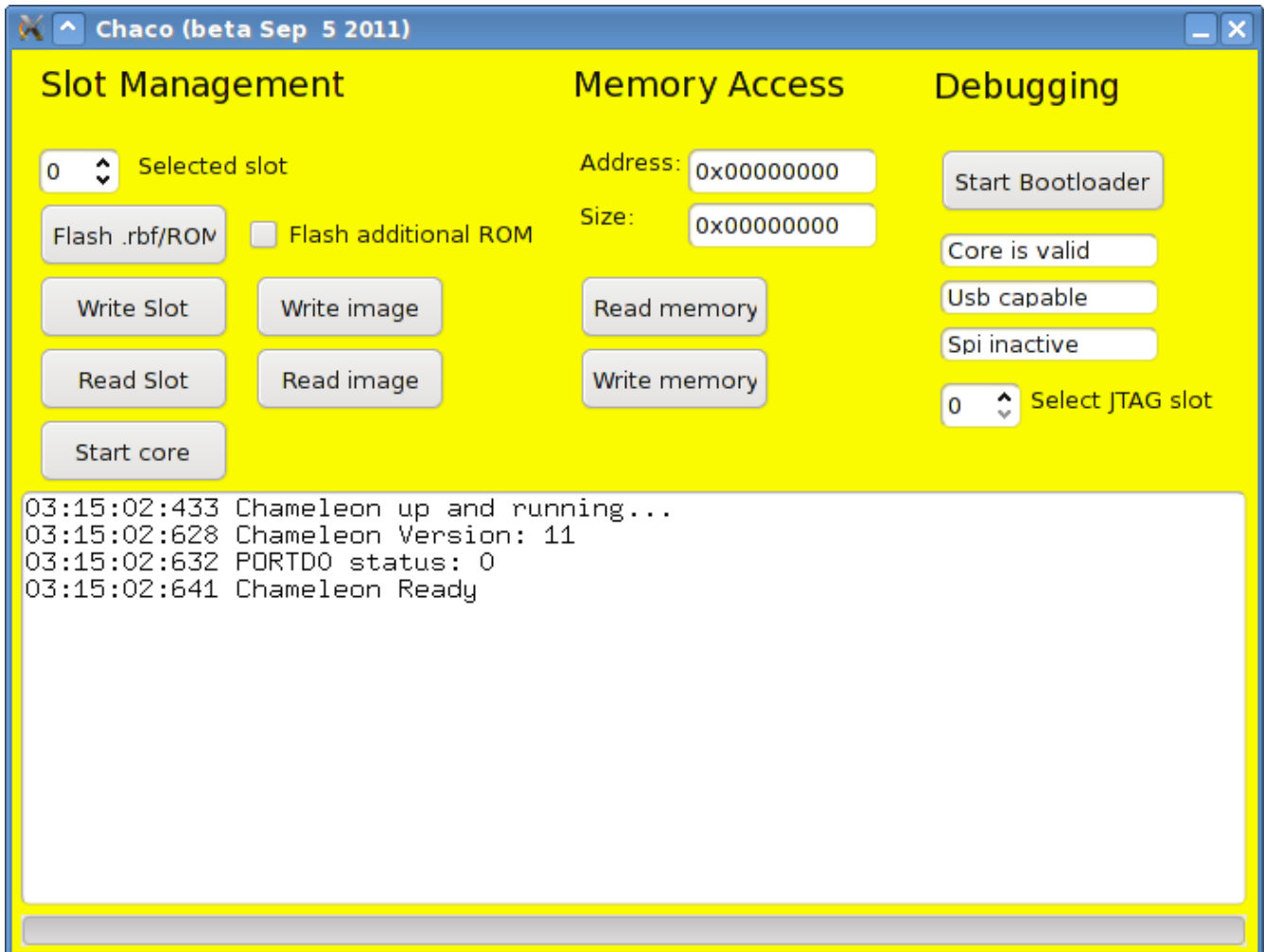
Der Sourcecode für ChaCo, das flasher Programm, und viele andere Tools sind in unserem öffentlichen SVN Repository verfügbar, so daß Sie diese selber auf ihrem System erstellen können:

<https://svn.icomp.de/svn/chaco/>

Benutzen Sie zum Updaten bitte das C64 native „update.prg“ wie unter 3.1 - Aktualisierung mit UPDATE.PRG beschrieben.

## 7.4. Funktionsübersicht

Wenn ein Chameleon angeschlossen ist, meldet sich ChaCo mit dieser Anzeige:



### 7.4.1. Slot-Verwaltung

**Selected slot:** Geben Sie in diesem Feld die Nr. des Slots ein, den Sie „flashen“, lesen, beschreiben oder starten möchten.

**Flash .rbf/ROM:** Mit einem Klick auf diese Schaltfläche starten Sie das „Flashen“ (einen FPGA-Kern in den ausgewählten Slot schreiben), siehe Kapitel 7.5.2 Einen Kern einspielen ('flashen').

**Flash additional ROM: Markieren Sie diesen Punkt, wenn Sie zum FPGA-Kern noch eine ROM-Datei hinzufügen möchten.** Nicht alle FPGA-Kerne erwarten eine ROM-Datei, aber einige Kerne *brauchen* eine, damit sie überhaupt funktionieren. Weiteres dazu finden Sie in der Dokumentation des Kerns, den Sie einspielen möchten. Beachten Sie dass dieser Haken gesetzt werden muss, *bevor* Sie auf die Schaltfläche **“Flash .rbf/ROM”** klicken.

Über **“Read Slot”** & **“Write Slot”** können Sie den Slot-Inhalt als Datei sichern & wiederherstellen.

Über die Schaltflächen **“Read image”** und **“Write image”** können Sie die gesamten 16MB (also alle Slots) in einer Datei sichern bzw. aus dieser wiederherstellen.

**Start Core:** Klicken Sie hierauf, um den gewählten Slot zu starten.

### 7.4.2. Speicherzugriff

**Address:** Adresse des Speicherbereichs, den Sie lesen oder beschreiben möchten.

**Size:** Größe des Speicherbereichs.

**Read memory, Write Memory:** Hiermit können Sie auf den Speicher eines laufenden FPGA-Kerns zugreifen, siehe Kapitel 7.5.3 Speicherzugriff.

### 7.4.3. Debuggen

**Start Bootloader:** Starten Sie den „Bootloader“ des USB-Mikrocontrollers zur Vorbereitung für eine Neuprogrammierung. ACHTUNG: Dies sollte eigentlich nie notwendig sein! Sie müssen anschließend das Chameleon aus- und einschalten, damit es wieder „normal“ funktioniert.

**Select JTAG slot:** Diese Einstellung betrifft nur FPGA-Entwickler. Wenn Sie FPGA-Kerne über die JTAG-Schnittstelle starten, meldet der Mikrocontroller diese Nr. an den Kern. Dieser verhält sich dann so, als wäre er in dem Slot gestartet worden.

### 7.4.4. Statusanzeige

Bei den drei Statusfeldern **“Core is valid”**, **“USB capable”** und **“SPI inactive”**, können Sie keine Eingaben vornehmen.

**“Core is valid”** zeigt an, dass das Chameleon einen kompatiblen FPGA-Kern ausführt. **“Core is invalid”** deutet auf einen defekten Kern hin, siehe Kapitel 7.5.1 FPGA-Kern starten weiter unten.

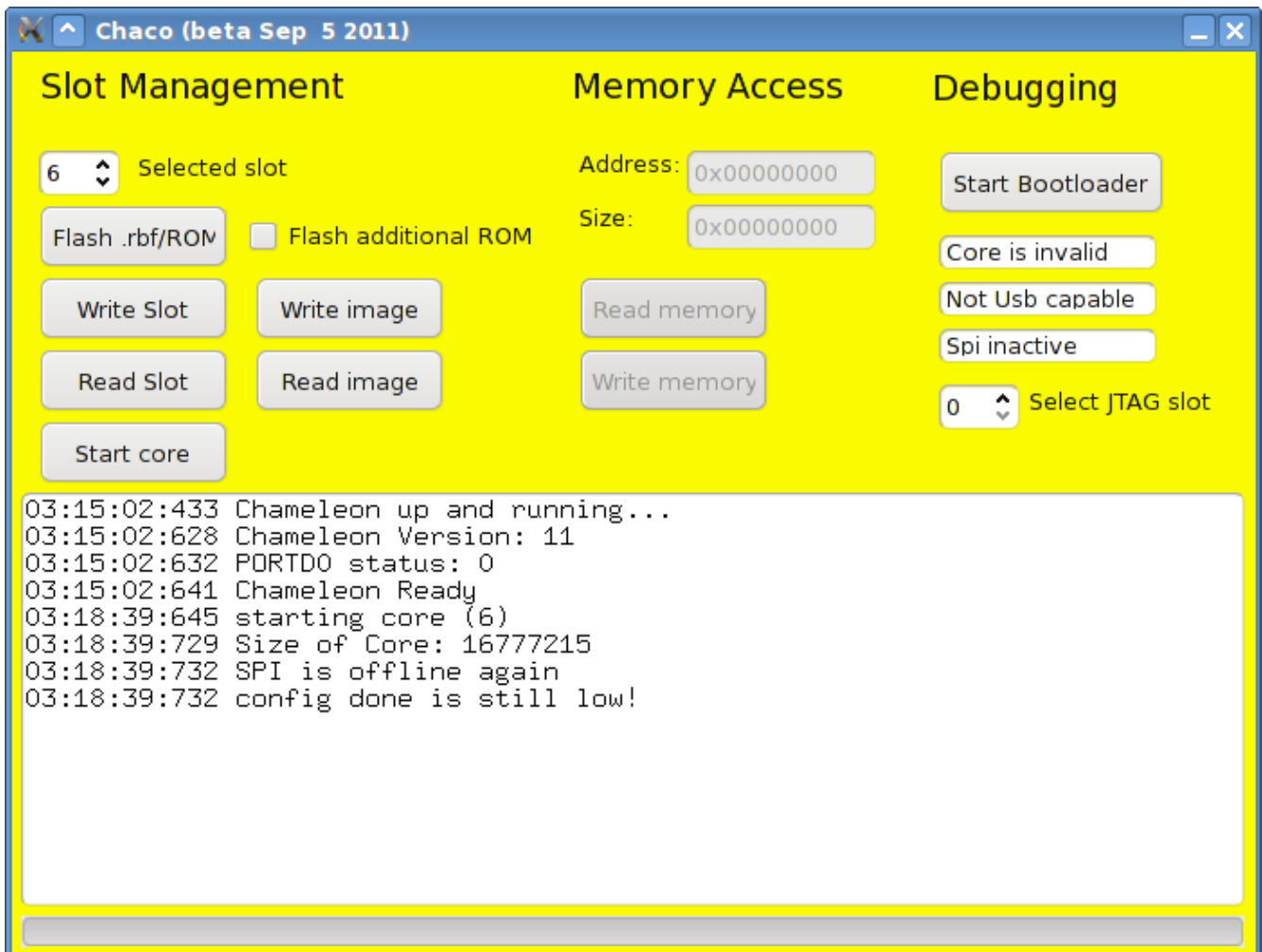
**“USB capable”** bedeutet, dass ein Kern den Speicherzugriff über ChaCo unterstützt, siehe Kapitel 7.5.3 Speicherzugriff weiter unten.

**„SPI active“ / „SPI inactive“** zeigt, ob der SPI-Bus aktiv ist oder war. Das ist nur interessant, um ChaCo-Fehler zu suchen und wird später entfernt (zeigt fast immer **“inactive”** an).

## 7.5. Beispiele

### 7.5.1. FPGA-Kern starten

So erzeugen Sie einen Fehler, damit Sie erkennen können, dass in diesem Fall die LED blinkt: Wählen Sie für “selected slot” die 6 und klicken Sie dann auf “Start core”.



Die Fehlermeldung im Fenster spiegelt das wieder, was Ihnen das Chameleon anzeigt: Die rote LED sollte siebenmal blinken, dann pausieren und wieder von Neuem blinken. (Sie erinnern sich? Um einen fehlerhaften Kern anzuzeigen, blinkt die rote LED. Zählen Sie dies mit und ziehen eins ab, damit Sie die Slot-Nr. des fehlerhaften Kerns erhalten.)

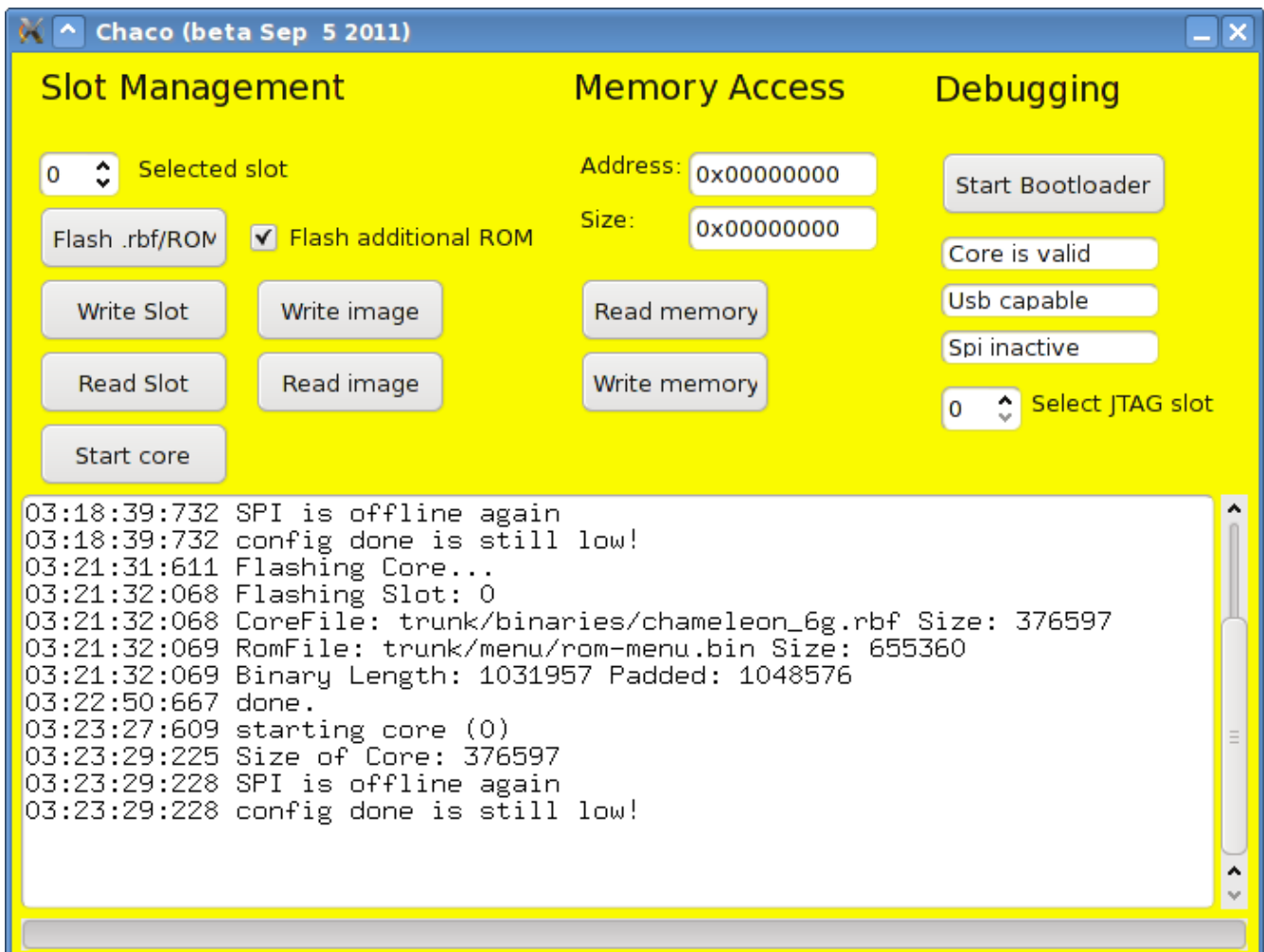
Stellen sie “selected slot” wieder auf 0 und klicken anschließend auf “Start core”. Der Kern des Turbo Chameleons sollte nun wieder ganz normal ausgeführt werden.

## 7.5.2. Einen Kern einspielen ('flashen')

Bevor Sie anfangen, entfernen Sie bitte unbedingt die SD-Karte aus dem Chameleon! (Der interne Flashspeicher und die SD-Karte benutzen den selben SPI-Bus. Dies kann zu Fehlern beim „flashen“ führen!)

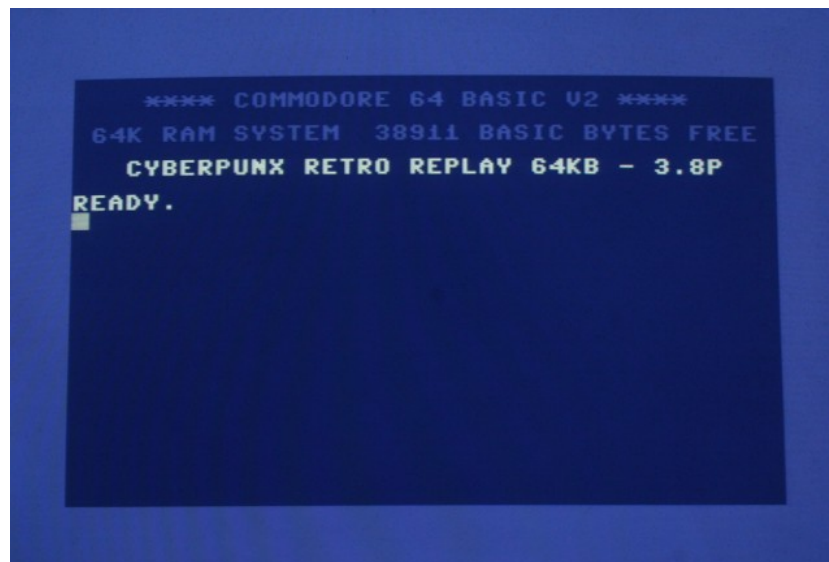
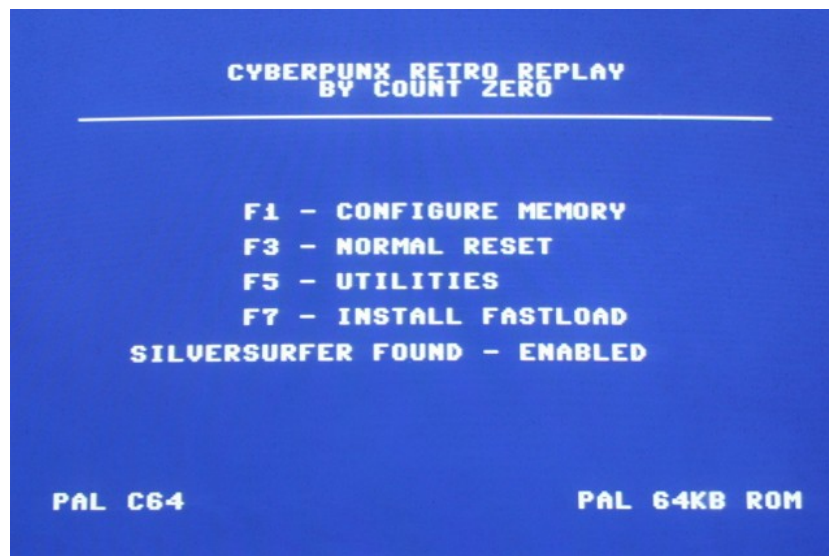
Stellen Sie den „**Selected slot**“ auf 0, setzen einen Haken bei „**flash additional ROM**“ und klicken auf „**Flash .rbf/ROM**“. Es erscheinen zwei Dateiabfragen. Bitte achten Sie darauf, für welche Datei der jeweilige Dialog gedacht ist! Nun wählen Sie die Datei mit dem FPGA-Kern aus und über den zweiten Dialog die dazugehörige ROM-Datei. Diese beiden Dateien werden bei jedem Update für das Chameleon mitgeliefert. Achten Sie darauf daß zu Ihrer Hardware passende Corefile auszuwählen (v2 ist die Hardware welche keine Kabelpeitsche benötigt). Nach Auswahl der zweiten Datei wird direkt (ohne weitere Abfrage) der Kern eingespielt. Da dies ein Entwickler-Werkzeug ist, möchten wir Sie warnen - **Achtung:** Der gesamte Slot-Inhalt wird nun ohne weitere Abfrage gelöscht!

Klicken Sie zum Schluss auf „**Start Core**“ um den eben eingespielten Kern zu testen.

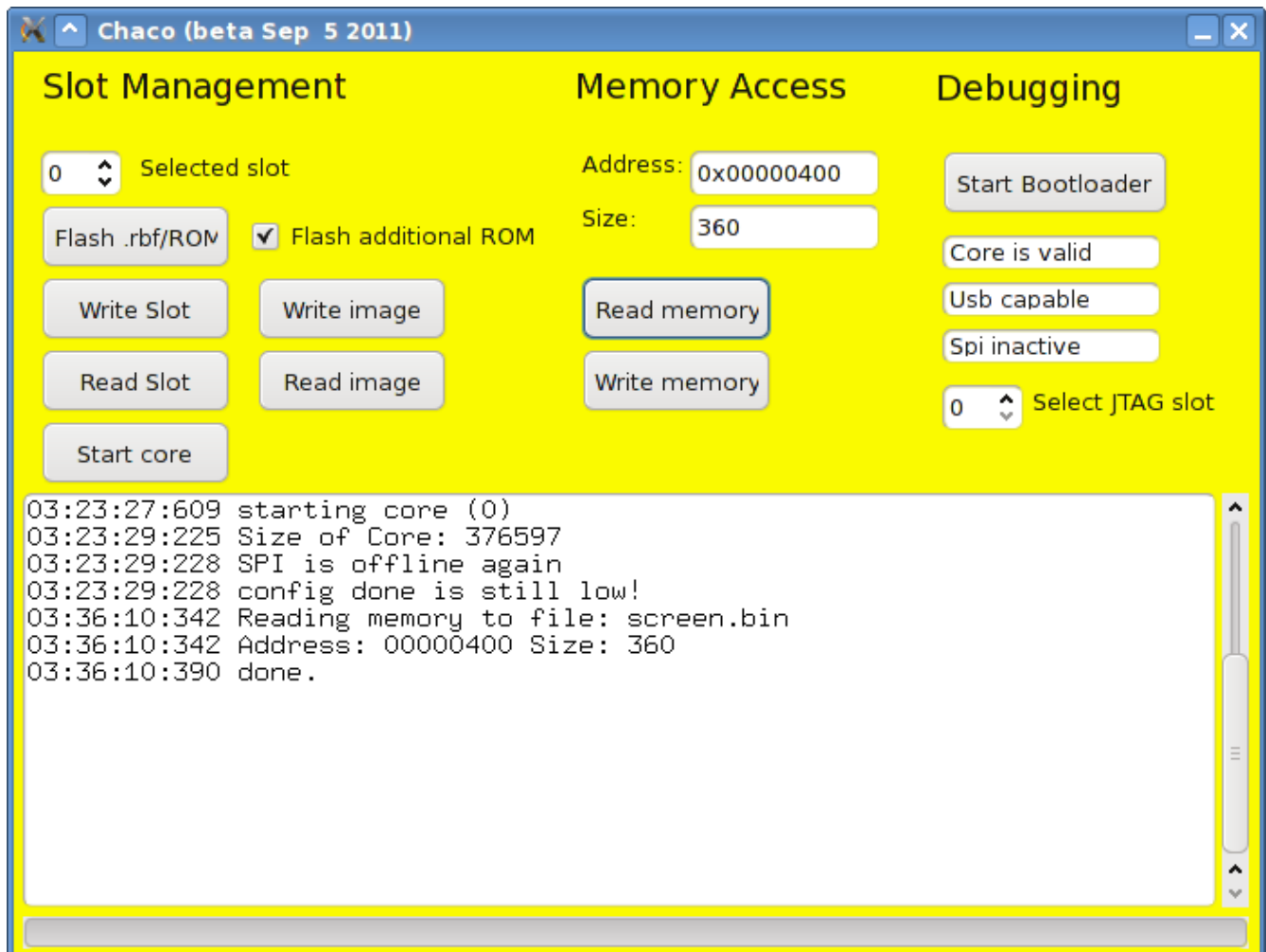


### 7.5.3. Speicherzugriff

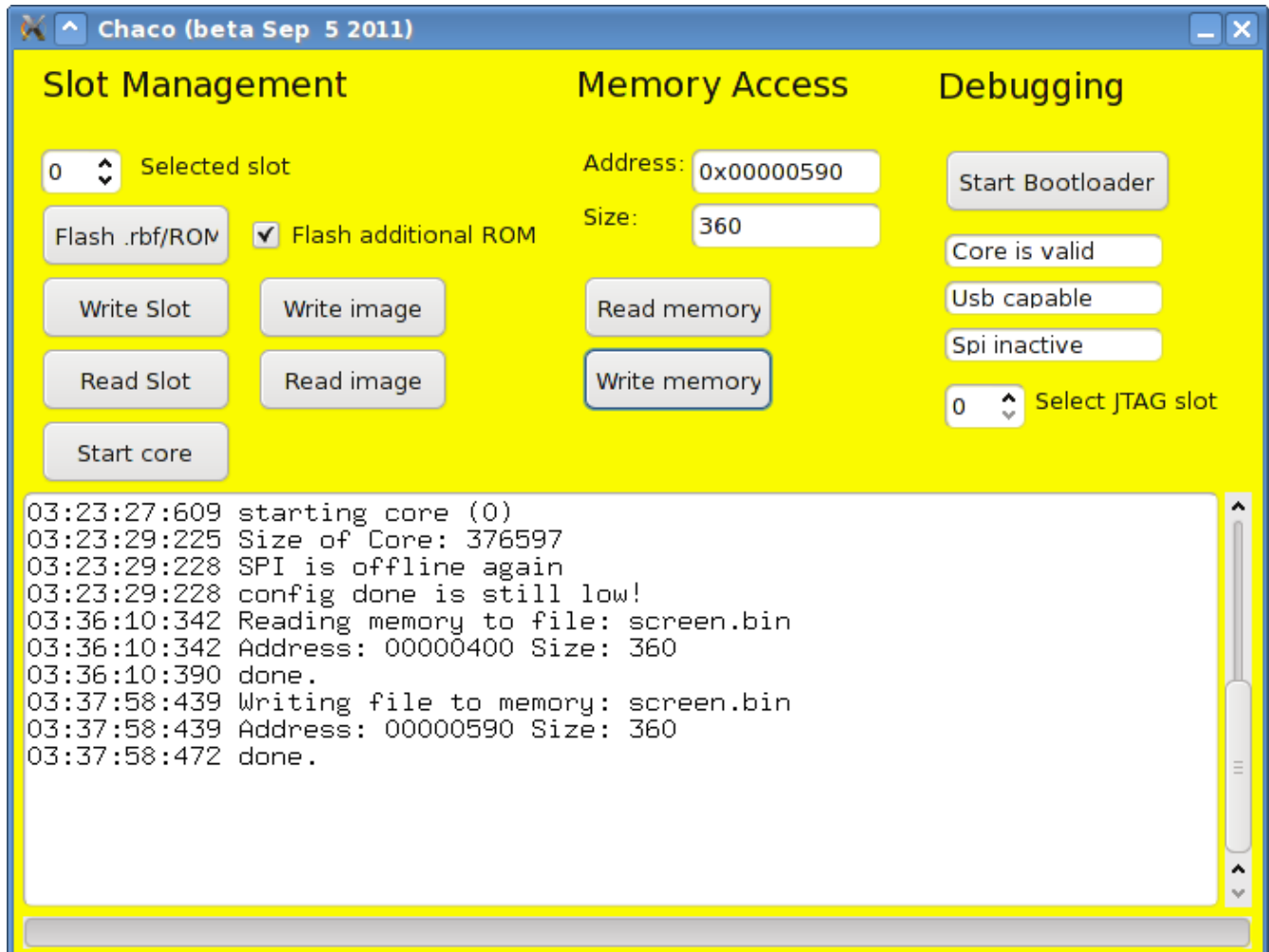
So können Sie ChaCo zur Fehlersuche (debuggen) verwenden. Schalten Sie das Chameleon an und wählen Sie dann “reset with cartridge” (F7), gefolgt von “INSTALL FASTLOAD” (wieder F7), aus. Ihre VGA-Anzeige sollte dabei diesen Bildern entsprechen:



Geben Sie jetzt in ChaCo unter der Überschrift „**Memory Access**“ in das Feld „**Address:**“ den Wert 0x400 und bei „**Size:**“ den Wert 360 ein. Klicken Sie nun auf „**Read memory**“. ChaCo liest dann den Speicher des C64 aus und speichert diesen als Datei auf der Festplatte Ihres PCs. In diesem Beispiel heißt die Datei einfach „screen.bin“.

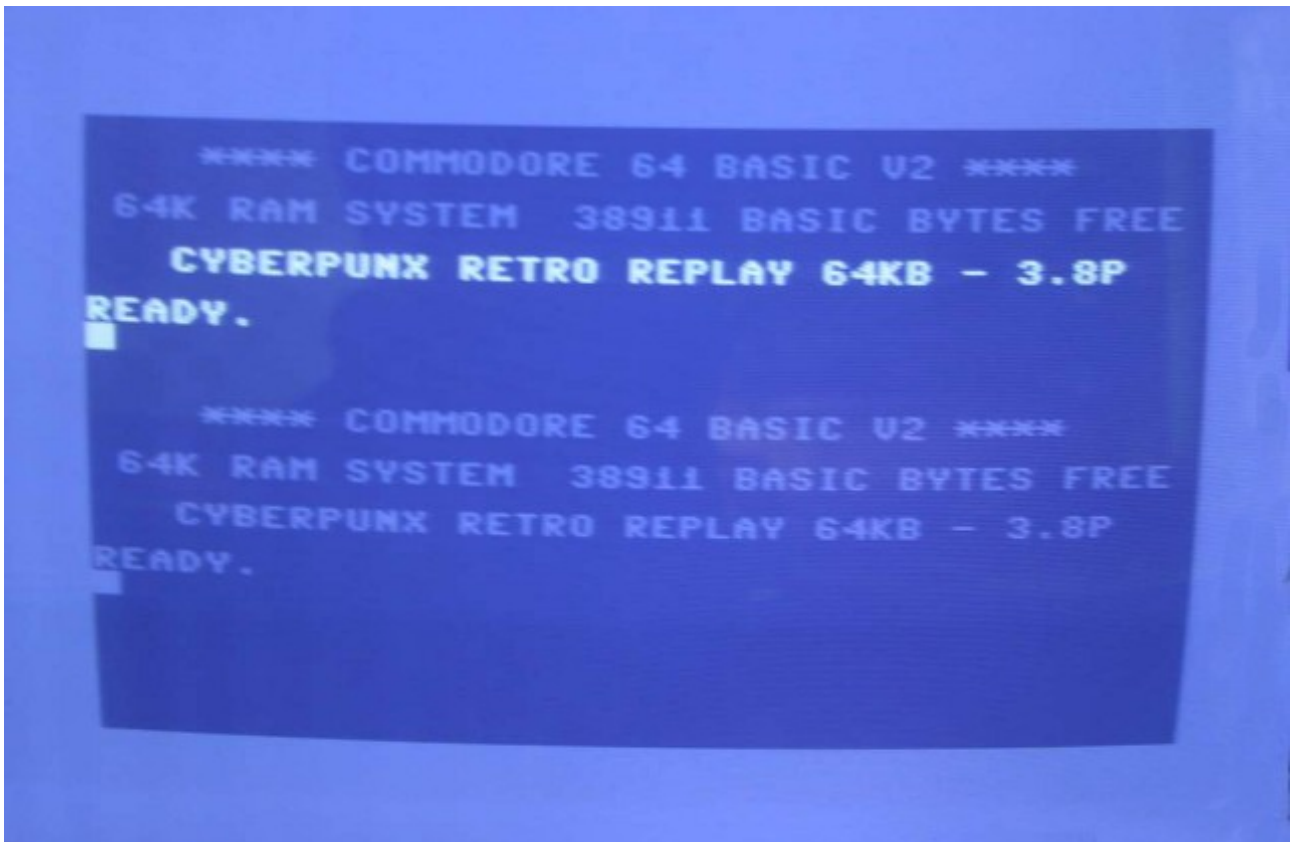


Im nächsten Schritt zeigen wir Ihnen wie Sie die Datei wieder in den Speicher des C64 zurückschreiben können. Wählen Sie zunächst eine neue Zieladresse aus. Im Beispiel ist es die Adresse 0x590. Geben Sie diese im Feld „**Address:**“ ein, klicken Sie anschließend auf „**Write memory**“ und wählen Sie im Dialog die eben gespeicherte Datei „screen.bin“ aus.





Die VGA-Anzeige des Chameleons sollte nun wie folgt aussehen:



Sie haben eben einfach die ersten neun Zeilen des C64-Bildschirmsspeichers in den Speicher für die Zeilen zehn und folgende kopiert, daher sehen Sie nun doppelt ;-).

## 7.6. Kommandozeilenparameter

ChaCo kennt diese Kommandozeilenparameter:

--verbose	Sorgt für ausführlichere Meldungen.
--debug	Aktiviert für die Fehlersuche mehr Meldungen. Es werden evtl. sehr viel mehr!

## 7.7. chacocmd

chacocmd ist ein kleines Kommandozeilenprogramm, das denselben Funktionsumfang wie ChaCo bietet. Es ist für Entwickler gedacht, die es in „Makefiles“ und Skripten verwenden.

chacocmd kennt diese Kommandozeilenparameter:

-h --help	Hilfe / Optionen anzeigen
--verbose	aktiviert ausführliche Meldungen
--debug	aktiviert Meldungen für die Fehlersuche
--noprogess	Fortschrittsanzeige unterdrücken
--info	Flash-Info anzeigen
--status	Core-Status anzeigen
--addr <num>	Startadresse setzen
--len <num>	Länge setzen
--dumpmem	Speicherauszug („dump“) anzeigen
--readmem <name>	RAM-Speicher als Datei sichern
--writemem <name>	Datei zurück in den RAM-Speicher kopieren
--dumpflash	Auszug des Flashspeichers („dump“) anzeigen
--readslot <slot> <name>	Slot-Abbild als Datei speichern
--readimage <name>	komplettes Abbild als Datei speichern
--flashrbf <slot> <corename> <romname>	Einspielen („flashen“) von .rbf/.rom Dateien
--flashslot <slot> <name>	ein Slot-Abbild zurückschreiben
--flashimage <name>	Ein komplettes Abbild zurückschreiben
--eraseslot <slot>	Slot löschen
--start <slot>	Kern starten
--jtagslot <slot>	JTAG Slot setzen
--bootloader	Microcontroller Bootloader starten

### 7.7.1. Beispiele

Den Chameleon-Kern inkl. Menü-ROM, in Slot-0 einspielen („flashen“) und dann sofort starten:

```
$ chacocmd --flashrbf 0 chameleon_6g.rbf rom-menu.bin --start 0
```

Die Datei „test.bin“ ab Adresse 0x1000 in den C64-Speicher schreiben:

```
$ chacocmd --addr 0x1000 --writemem test.bin
```

## 8. Häufig gestellte Fragen (FAQ)

Da sich das Chameleon noch in der Entwicklungsphase befindet und noch nicht vollständig ist, finden Sie diesen Bereich im Wiki von Individual Computers.

[http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon\\_FAQ](http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon_FAQ)

## 9. Bekannte Probleme und Einschränkungen

Da sich das Chameleon noch in der Entwicklungsphase befindet, wurde dieser Bereich aus dem Handbuch gestrichen. Dadurch kann die Pflege vereinfacht werden. Bitte besuchen Sie das Wiki von Individual Computers, um Informationen über aktuelle bzw. bekannte Fehler zu erhalten:  
[http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon\\_Bugs](http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon_Bugs)

Unter [http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon\\_Core\\_Bugs](http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon_Core_Bugs) finden Sie eine Liste der bekannten Probleme mit dem FPGA-Kern,

auf [http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon\\_Menu\\_Bugs](http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon_Menu_Bugs) finden Sie die Menü-Fehler und unter [http://wiki.icomp.de/wiki/ChaCo\\_Bugs](http://wiki.icomp.de/wiki/ChaCo_Bugs) die ChaCo-Fehler.

Auf [http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon\\_SD\\_Card\\_Problems](http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon_SD_Card_Problems) gibt es eine Übersicht mit SD-Karten, die Probleme verursachen können.

[http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon\\_Monitors](http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon_Monitors): Hier finden Sie eine Liste von Monitoren, mit dem Hinweis, ob diese funktionieren oder nicht.

## 10. Wie Sie Fehler melden können

Sollten Sie einen Fehler entdecken, melden Sie diesen bitte in unserem Forum (<http://forum.icomp.de>). Stellen Sie vorher bitte sicher, dass Sie die aktuelle Version des Turbo Chameleon FPGA-Kerns (den Sie auf <http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon> herunterladen können) einsetzen.

Um uns das Verarbeiten der Fehlermeldungen zu erleichtern und den Vorgang zu beschleunigen, teilen Sie uns bitte noch folgende Punkte mit:

- Wie verwenden Sie das Chameleon? Benutzen Sie es als eigenständiges Gerät (standalone) oder als Modul am C64? Verwenden Sie PAL- oder NTSC?
- Sollten Sie es als Modul am C64 verwenden, dann wäre es sehr hilfreich zu erfahren, welche Platine-Revision der Computer hat und welcher CIA-, VIC- und SID-Typ dort verbaut ist.
- Eine möglichst ausführliche Beschreibung erleichtert es uns, den Fehler nachzuvollziehen.

Weitere Hinweise finden Sie auf: [http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon\\_Bugs](http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon_Bugs)

## 11. Beschreibungen für Entwickler

Die Beschreibungen für Entwickler werden separat zur Verfügung gestellt und sind kein Bestandteil des Handbuchs. Besuchen Sie die Projektseite zum Turbo Chameleon 64 (<http://www.syntiac.com/chameleon.html>) um die jeweils aktuelle Version der folgenden Beschreibungen herunterzuladen:

- `chameleon_progmanual.pdf` – Enthält die Registerbeschreibung und Programmierinformationen für den Turbo Chameleon 64 FPGA-Kern.
- `chameleon_coredef.pdf` – Hardwareübersicht für Entwickler von FPGA-Kernen
- `chameleon_schematics.pdf` – Schema der Chameleon-Platine, für Entwickler von FPGA-Kernen
- `chameleon_fpga_pins.zip` - Eine „Pin-Datei“, die Sie zu den Einstellungen \*.qsf einer Quartus-Projektdatei hinzufügen können.
- `chameleon_v5_hwtest_src.zip` – Quellcode des FPGA-Hardware-Test-Kerns
- `cdtv_remote.zip` – Beschreibung des Protokolls der CDTV-Fernbedienung im Open-Office-Format.

Wir arbeiten laufend an weiteren Beispiel- und Framework-FPGA-Quellcodes für Sie.

Bitte kontaktieren Sie uns einfach, falls Sie spezielle Fragen haben, die in den oben genannten Beschreibungen nicht beantwortet wurden.

Um Kontakt zu anderen Chameleon-Nutzern und den Entwicklern zu halten, benutzen Sie bitte unser Webforum (<http://forum.icomp.de>)

## 12. Verwandte Projekte

Dieser Bereich wurde in die Wiki von Individual Computers (<http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon>) ausgelagert, um die Handbuchpflege zu erleichtern.

Dort finden Sie Informationen zu verwandten Projekten, wie z. B. anderen FPGA-Kernen.

## 13. Anhang

### 13.1. PS/2-Tastatur: Tastenzuordnung

PS/2 Tastatur (US)	PS/2 Tastatur (DE)	C64 Funktion
ALT	ALT	CBM-(Commodore)-Taste
ESCAPE	ESCAPE	RUN/STOP
F1	F1	F1
F2	F2	RShift + F2
F3	F3	F3
F4	F4	RShift + F4
F5	F5	F5
F6	F6	RShift + F5
F7	F7	F7
F8	F8	RShift + F7
F9	F9	£ (Pfund)
F10	F10	+
F11	F11	linker Knopf des Moduls
F12	F12	mittlerer („Freeze“) Knopf des Moduls
Print Screen	Druck	rechter („RESET“) Knopf des Moduls
PAUSE	PAUSE	RESTORE
~	^ / °	← (Links-Pfeil)
—	ß / ?	—
= / +	' / `	=
Backspace	Rückschritt	DEL/INST
Home	Pos 1	HOME/CLR
Page Up	Bild auf	F1
Page Down	Bild ab	F7
[ / {	Ü	@
] / }	+ / *	*
\ /	# / '	↑ (Rauf-Pfeil)
	Ö	:
	Ä	;
	- / _	/

### **13.2. PS/2-Tastatur: Joystick-Belegung**

<b>PS/2 Taste</b>	<b>C64 Funktion</b>
NUM-LOCK	zwischen Port 1 und 2 umschalten
Numeric 0	Joystick: Feuerknopf
Numeric 1	Joystick: links unten
Numeric 2	Joystick: unten
Numeric 3	Joystick: rechts unten
Numeric 4	Joystick: links
Numeric 6	Joystick: rechts
Numeric 7	Joystick: oben links
Numeric 8	Joystick: oben
Numeric 9	Joystick: oben rechts

Beachten Sie bitte, dass es bei der Steuerung über die PS/2-Tastatur möglich ist, den „Joystick“ gleichzeitig nach links und rechts zu drücken (dasselbe gilt natürlich auch für oben und unten). Es gibt einige Spiele, die dann abstürzen.

Machen Sie dafür bitte nicht das Chameleon verantwortlich, sondern den Programmierer, der eine solch anfällige Funktion für das Spiel geschrieben hat.

### 13.3. CDTV-Fernbedienung: Tastenzuordnung

Taste der CDTV-Infrarot-Fernbedienung	C64 Funktion
1	F1
2	RShift + F1
3	F3
4	RShift + F3
5	F5
6	RShift + F5
7	F7
8	RShift + F7
9	RUN/STOP
0	Leertaste (SPACE)
ESCAPE	← (Links-Pfeil)
ENTER	RETURN
REW	Cursor links (RShift + Cursor rechts)
PLAY/PAUSE	Cursor rauf (RShift + Cursor runter)
FF	Cursor rechts
STOP	Cursor runter
GENLOCK	linker Knopf des Moduls
CD/TV	mittlerer („Freeze“) Knopf des Moduls
POWER	rechter („RESET“) Knopf des Moduls
Vol Up (Lautstärke rauf)	+
Vol Down (Lautstärke runter)	-
M/J Schalter auf MOUSE-Position	Joystick 1 auswählen
M/J Schalter auf JOY-Position	Joystick 2 auswählen
A	Feuerknopf
B	Autofeuer (8 Hz)



### 13.4. Unterstützte Modul-Typen

CRT ID	
0	allgemein (8k Game, 16k Game, Ultimax)
1	Action Replay v5 (v4.2 und höhere ROMs)
2	KCS Power Cartridge
3	Final Cartridge 3
4	Simons Basic
5	Ocean (*1)
6	Expert Cartridge
7	Funplay / Powerplay (*1)
8	Supergames
10	Epyx Fastload
11	Westermann
15	C64 Game System (System 3) (*1)
16	Warpspeed
17	Dinamic (*1)
18	Zaxxon
19	Magic Desk (*1)
20	Super Snapshot v5
21	Comal 80
23	ROSS
28	Mikro Assembler
31	Stardos
32	Easyflash (*1)
34	Capture
36	Retro Replay
37	MMC64 (*2)
43	Prophet64 (*1)
51	Mach5
53	Pagefox
54	Kingsoft (Business Basic, S'more)

\*1) Diese Typen lassen sich nur in Slot-3 & 4 verwenden, da sie 64KB oder größer sind.

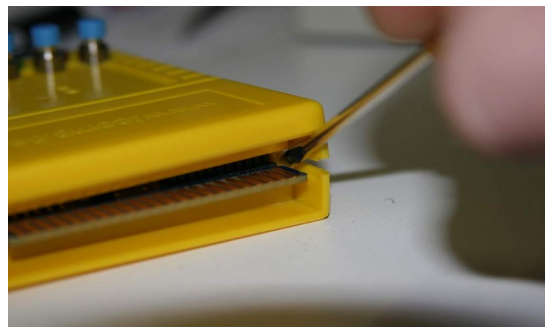
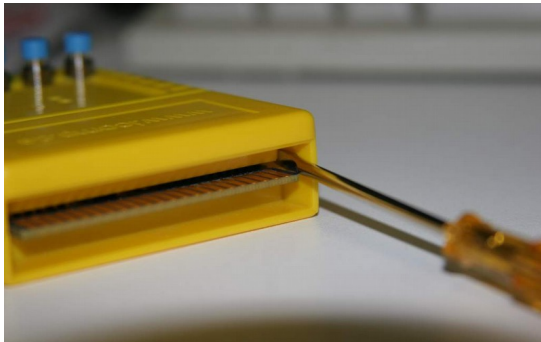
\*2) Das MMC64 wird separat verwaltet und kann nicht in „normale“ Modul-Slots geladen werden.

### 13.5. Das Modul öffnen

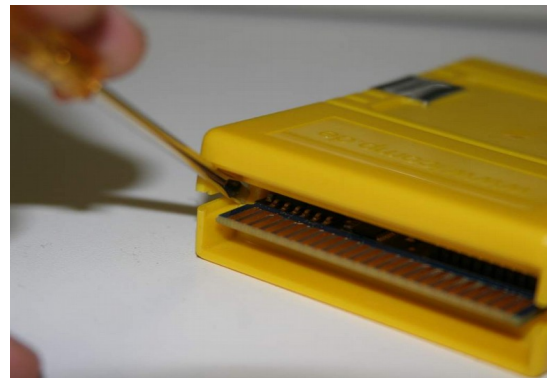
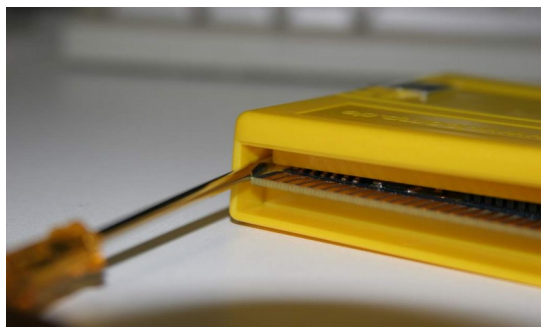
Um eine Batterie (CR-1220) für die Echtzeituhr (RTC) oder ein RR-NET einzubauen, müssen Sie das Modul öffnen – es sieht komplizierter aus, als es tatsächlich ist. Sobald Sie wissen, wo Sie den 'Hebel' ansetzen müssen, ist es ganz einfach. Sie benötigen nur einen Schlitzschraubendreher. Bitte befolgen Sie die kommenden Schritte genau und ändern Sie nichts an der Reihenfolge, sonst könnten Sie das Gehäuse zerbrechen!

Benutzen Sie den Schraubendreher als Hebel und vermeiden Sie es die Chameleon-Platine zu berühren, nur das Gehäuse darf berührt werden! Zerkratzte Platinen stellen keinen Garantiefall dar.

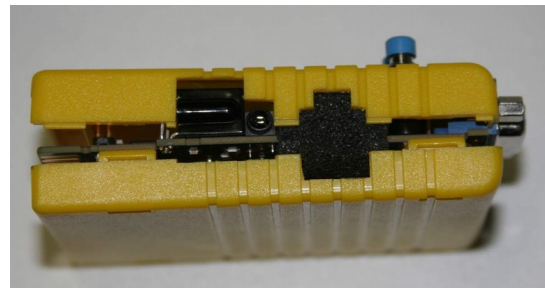
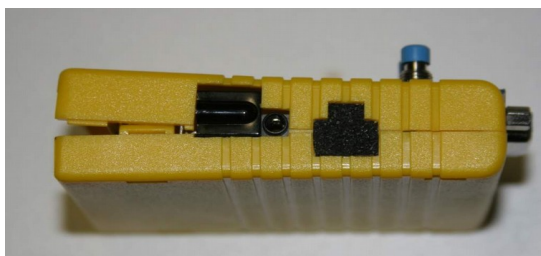
Verwenden Sie die Zoom-Funktion, um genau zu erkennen, wo Sie den Hebel ansetzen müssen.



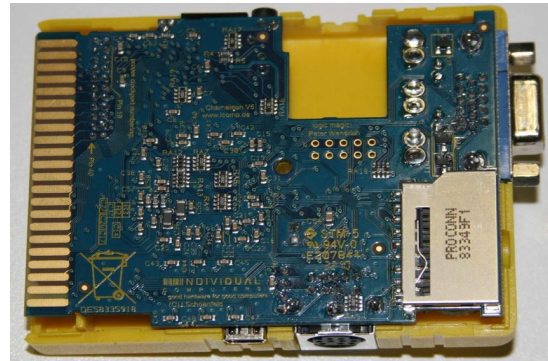
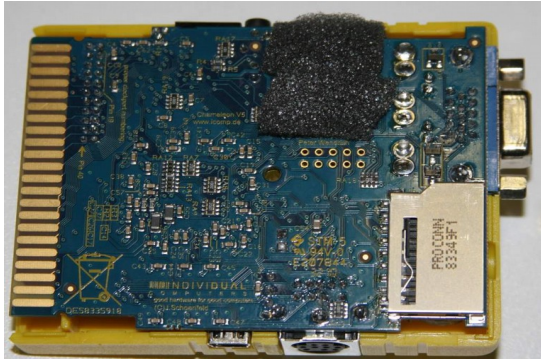
Setzen Sie den Schraubendreher zu Beginn an der linken Seite des Chameleon-Gehäuses an. Vergewissern Sie sich nochmal, dass Sie nur das Gehäuse und nicht die Platine berühren!



Durch die Aussparung für den Mini-DIN-Anschluss, ist die linke Gehäusenhälfte sehr zerbrechlich. Daher empfehlen wir, die rechte Gehäuseseite als erstes ganz behutsam zu öffnen:

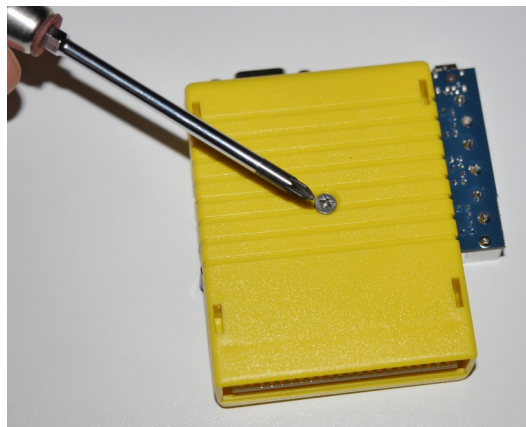


Entfernen Sie abschließend die Unterseite, indem Sie sie zur Seite kippen; die zerbrechliche linke Seite löst sich dann sehr einfach, es wird immer noch kein Kraftaufwand benötigt. Entfernen Sie den Schaumstoff aus dem Gehäuse und bewahren Sie ihn gut auf. (Der Schaumstoff in Ihrem Modul kann durchaus anders aussehen.)



### 13.5.1. Chameleon v2

Da die neuen Gehäuse von einer Schraube statt der Plastik-Clips zusammengehalten wird ist das Öffnen der zweiten Chameleon Version viel einfacher. Entfernen Sie einfach die Schraube und fahren dann wie oben beschrieben fort.



### **13.6. Den USB-Mikrocontroller neu programmieren**

**ACHTUNG:** Es ist sehr unwahrscheinlich, dass Sie dieses Update in der Praxis durchführen müssen. Es wird nur der Vollständigkeit halber beschrieben. Es ist einzig in absoluten Ausnahmefällen notwendig – Bitte versuchen Sie keinen der folgenden Schritte, es sei denn, Sie wurden von uns dazu aufgefordert! Bevor Sie dieses Update durchführen, nehmen Sie bitte Kontakt zu Individual Computers auf. Sie erhalten dann direkt von Individual Computers eine passende .hex-Datei, sowie eine ausführliche Anleitung. Der Mikrocontroller ist eine Hauptkomponente, die nicht für eine Programmierung durch den Anwender gedacht ist. Verzichten Sie daher auf jegliche Experimente!

**IHR GARANTIEANSPRUCH ERLISCHT, FALLS SIE DEN MIKROKONTROLLER OHNE AUFFORDERUNG NEUPROGRAMMIEREN UND / ODER EINE .HEX-DATEI VERWENDEN, DIE NICHT VON INDIVIDUAL COMPUTERS GENEHMIGT WURDE!**

Müssen Sie den Mikrocontroller neu programmieren, dann benötigen Sie das Programm „FLIP“ von der Atmel-Webseite. „FLIP“ ist eine Java-Anwendung, die für Windows und Linux erhältlich ist. Wenn Sie Linux einsetzen, denken Sie daran, das Programm als „root“ zu starten, anderenfalls bekommt es keinen Zugriff auf den USB-Anschluss. Sie können „FLIP“ ganz einfach über Google finden – wir bieten hier keinen Link an, da sich dieser in Zukunft evtl. ändert. „FLIP“ kann für eine große Gruppe an Mikrocontrollern aus einer Baureihe eingesetzt werden. Das Tool ist für alle identisch.

Falls Sie Windows nutzen, benötigen Sie noch den „FLIP“-Treiber. Aktuelle Windowsfassungen (ab Vista, 64-BIT-Versionen) erfordern spezielle Einstellungen oder einen signierten Treiber. Laden Sie diesen signierten Treiber von unserer Webseite herunter und installieren Sie ihn. Eventuell benötigen Sie auch noch ein Java-Update. Auch wenn Java Sie nach einem Update nicht zu einem Neustart auffordert, könnte dies doch notwendig sein. Falls „FLIP“ mit einer „null-pointer“-Fehlermeldung beendet wird, starten Sie einfach neu.

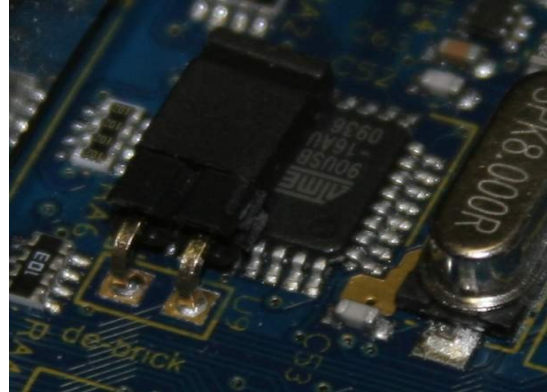
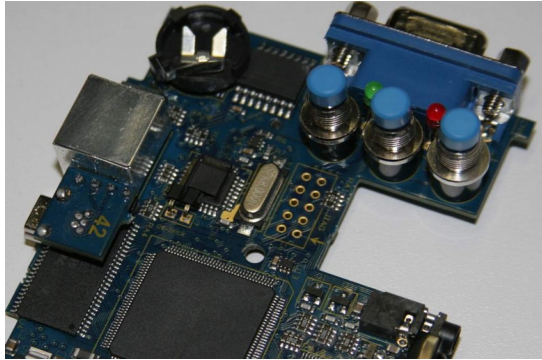
Sobald Sie 'FLIP' starten, wird eine Fehlermeldung, dass das Gerät nicht gefunden wurde, erscheinen. Dies ist korrekt und muss so sein. Bestätigen Sie die Meldung einfach mit „OK“.

Klicken Sie anschließend auf „settings“ und wählen Sie „preferences“. Gehen Sie im „preferences“-Dialog zum Tab „connect/closing“ ganz rechts, setzen den Haken für „Auto-connect“ und klicken auf OK.

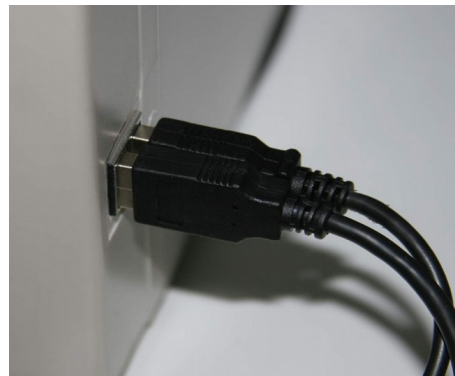
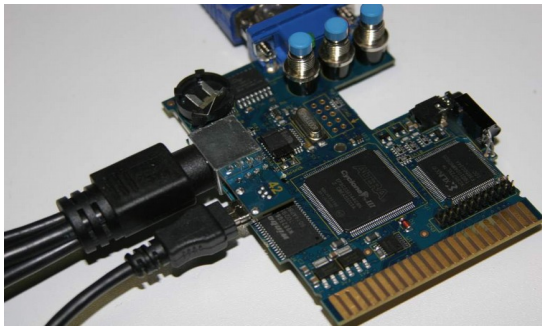


### 13.6.1. Chameleon v1

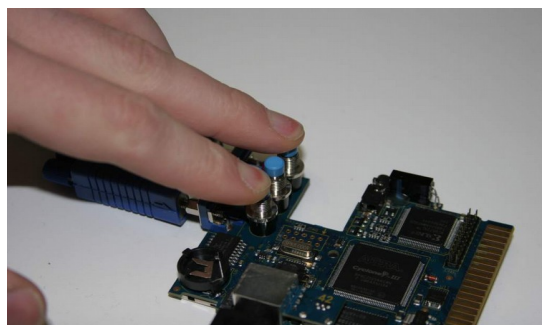
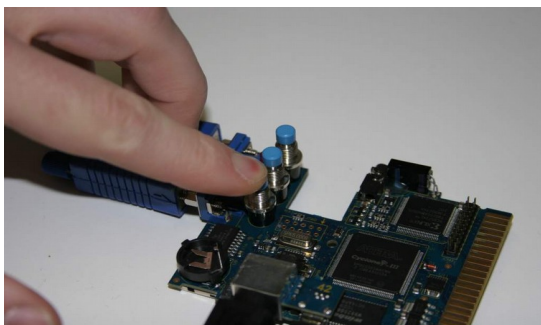
Schließen Sie dann die mit „de-brick“ beschriftete Steckbrücke (Jumper) auf der Chameleon-Platine:



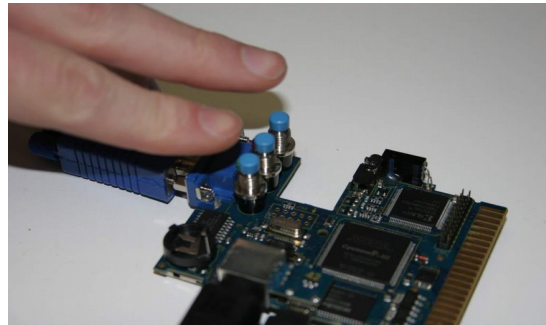
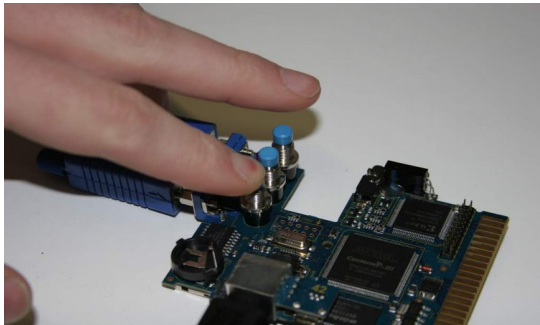
Nun müssen Sie zwei USB-Verbindungen zum PC herstellen und den PC einschalten. Die USB-Verbindung der Kabelpeitsche versorgt das Chameleon mit Strom und die Mini-USB-Verbindung dient zum Datenaustausch:



Schalten Sie den Mikrocontroller jetzt in den „de-brick“-Modus, indem Sie folgende Tastenkombination verwenden: Drücken und halten Sie den linken Knopf, anschließend drücken Sie bitte zusätzlich den rechten („RESET“) Knopf:

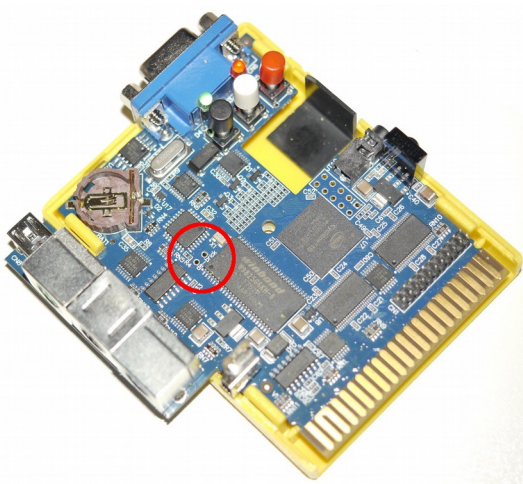


Lassen Sie dann den rechten („RESET“) Knopf wieder los, halten Sie den linken Knopf dabei aber weiter gedrückt. Als letzten Schritt lassen Sie auch den linken Knopf los.

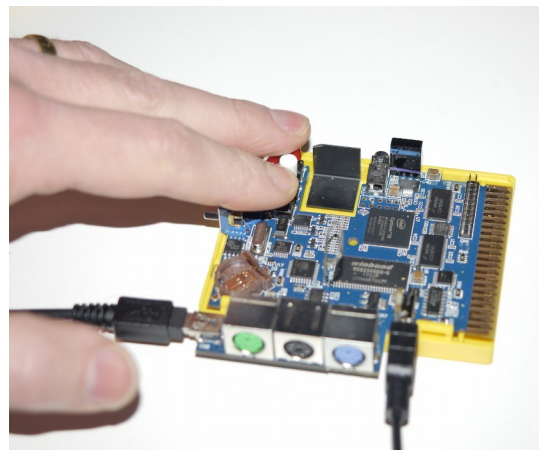
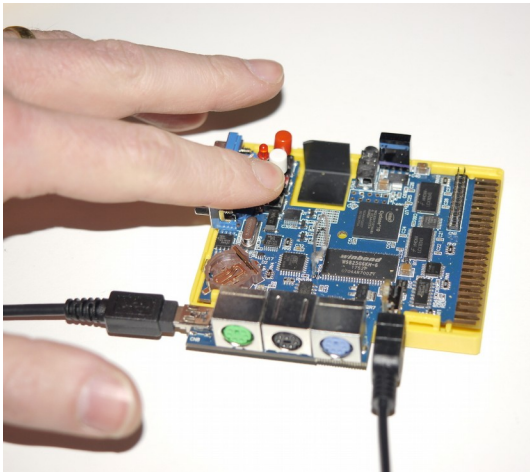


### 13.6.2. Chameleon v2

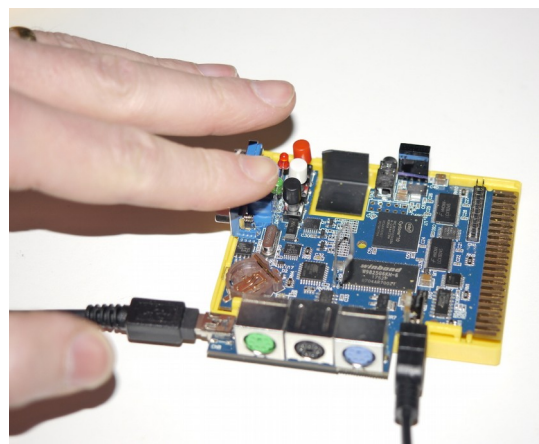
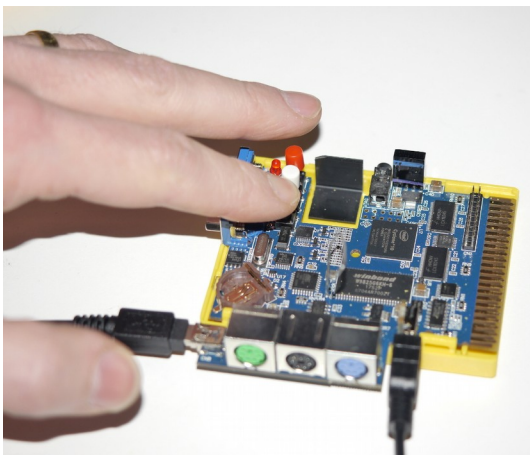
Da bisher der Microcontroller nicht ein einziges mal vom Kunden upgedated werden musste, und dies auch in Zukunft warscheinlich nicht der Fall sein wird, ist der de-brick Jumper bei der zweiten Version des Chameleons nicht bestückt. Im Notfall können die vorhandenen Lötunkte zb mit einer Büroklammer verbunden werden:



Nun verbinden Sie bitte beides USB-Anschlüsse mit ihrem PC und schalten den Mikrocontroller in den „de-brick“-Modus, indem Sie folgende Tastenkombination verwenden: Drücken und halten Sie den linken Knopf, anschließend drücken Sie bitte zusätzlich den rechten („RESET“) Knopf:



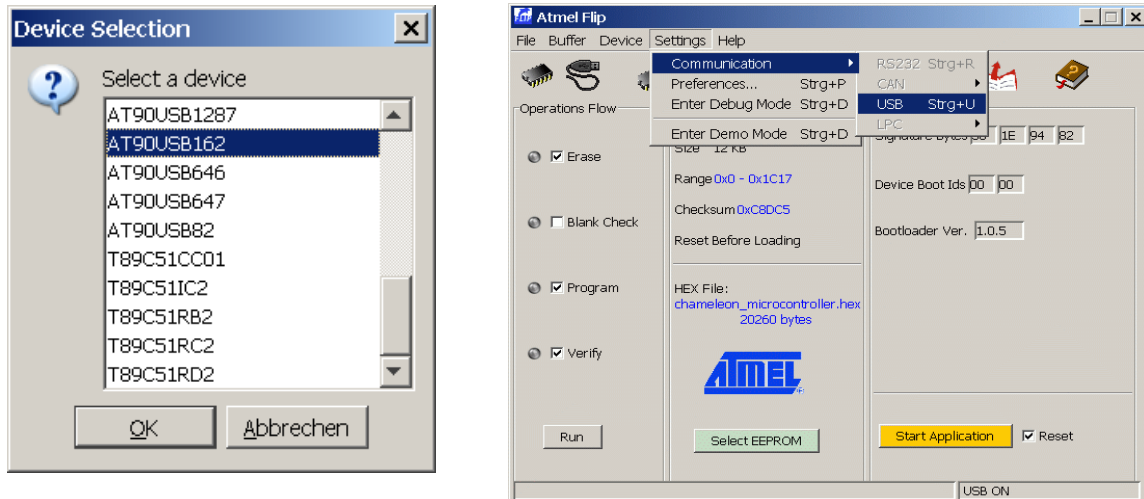
Lassen Sie dann den rechten („RESET“) Knopf wieder los, halten Sie den linken Knopf dabei aber weiter gedrückt. Als letzten Schritt lassen Sie auch den linken Knopf los.



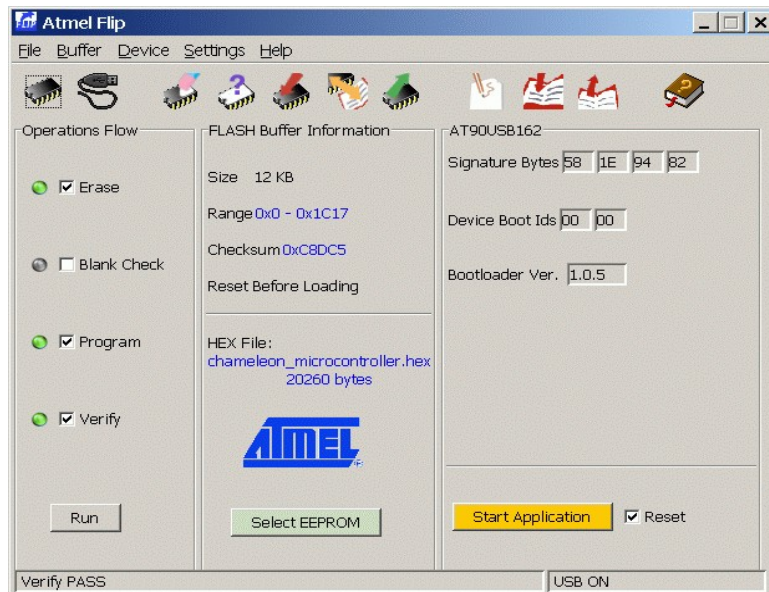


Der Mikrocontroller ist nun im „de-brick“-Modus und „FLIP“ erkennt ihn.

Wählen Sie aus der Liste den Prozessor-Typ AT90USB162 aus und klicken Sie dann auf „Settings->Communication->USB“:



Laden Sie jetzt die Mikrocontroller-HEX-Datei durch Auswählen des Menüpunktes „file->Load hex file“. Abschließend klicken Sie noch auf „Run“ im FLIP-Fenster (unten links) und sehen dem Programm bei seinem magischen Treiben zu. „FLIP“ zeigt Ihnen die erfolgreiche Programmierung des Mikrocontrollers, durch grüne Lämpchen für die einzelnen Schritte an:



Hinweis: Die Checksumme kann für jede einzelne Update-Datei unterschiedlich sein!

Das war es auch schon – der Mikrocontroller wurde aktualisiert. Beenden Sie durch ausschalten und öffnen der „de-brick“ Steckbrücke (Jumper) den „de-brick“-Modus wieder. Es kann sein, dass Sie ChaCo (die **Ch**ameleon **C**ontrol Software) aktualisieren müssen, bevor Sie die neue Mikrocontroller-Software nutzen können, eventuell müssen Sie auch einen der Slots aktualisieren. Lesen Sie dazu noch mal die entsprechenden Passagen zur ChaCo-Software.



### 13.6.3. Linux

Bei Linux kann auch der 'dfu-programmer'

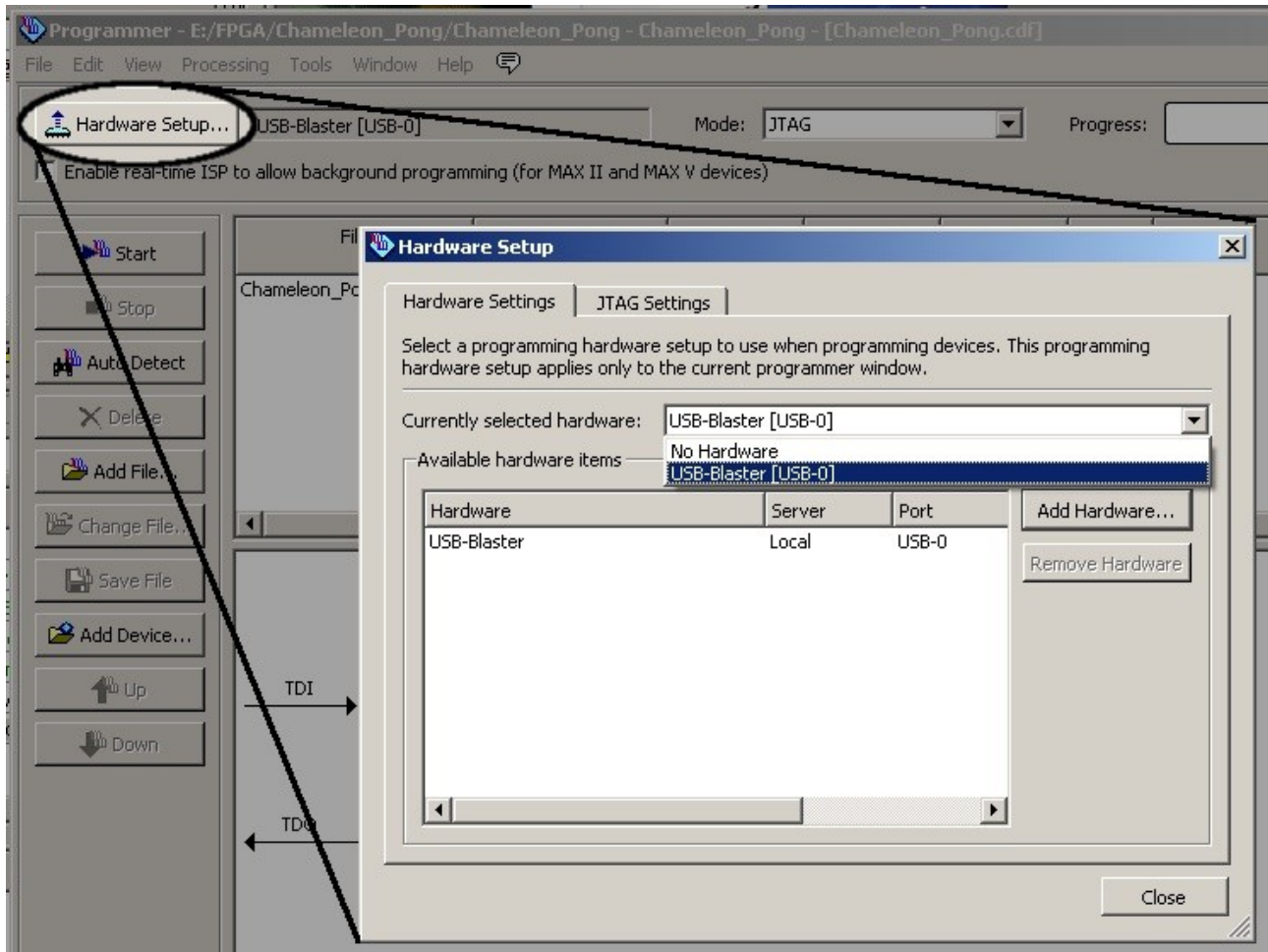
(<http://dfu-programmer.sourceforge.net/>) verwendet werden:

```
$ sudo chacocmd --bootloader
$ sudo dfu-programmer at90usb162 erase
$ sudo dfu-programmer at90usb162 flash
chameleon_microcontroller.hex
$ sudo dfu-programmer at90usb162 start
```

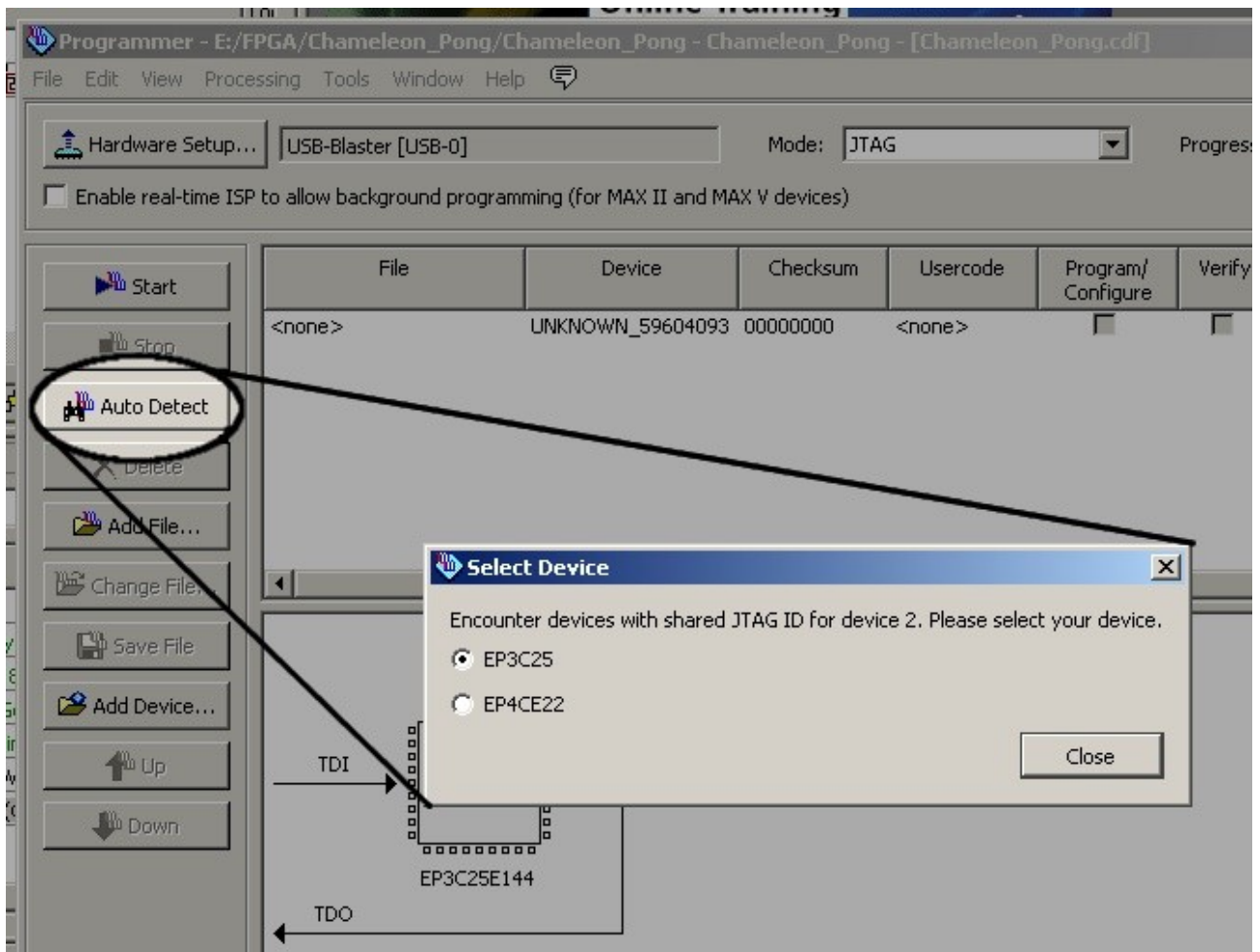
### 13.7. Quartus für JTAG einrichten

Die für den „USB-Blaster“ benötigten Treiber finden Sie im Quartus II Installationsverzeichnis („quartus/drivers/usb-blaster“).

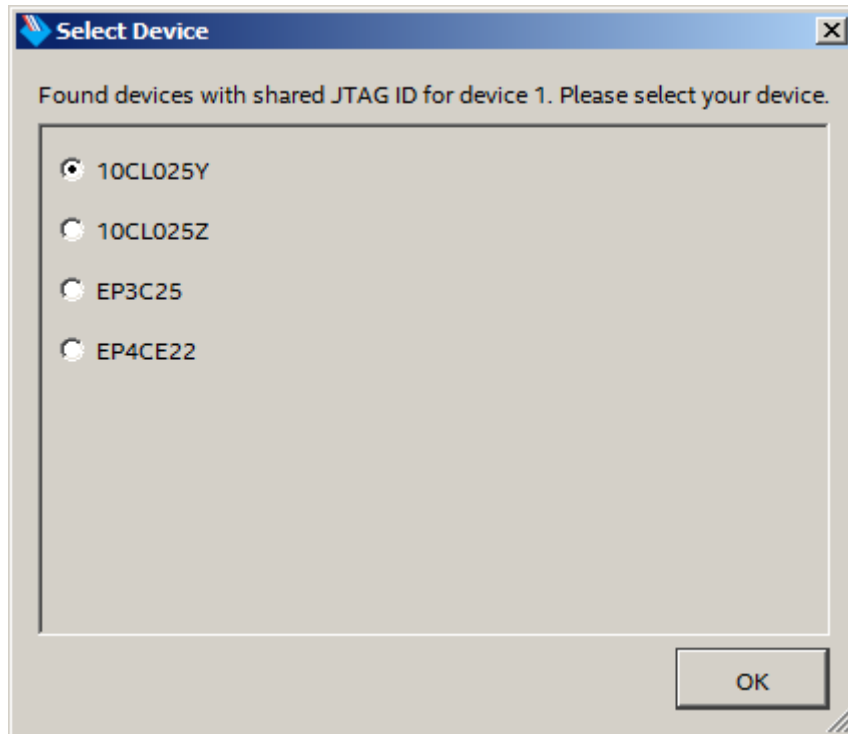
Klicken Sie auf „Hardware Setup“ und wählen Sie dann den „USB-Blaster“ in der Auswahlliste.



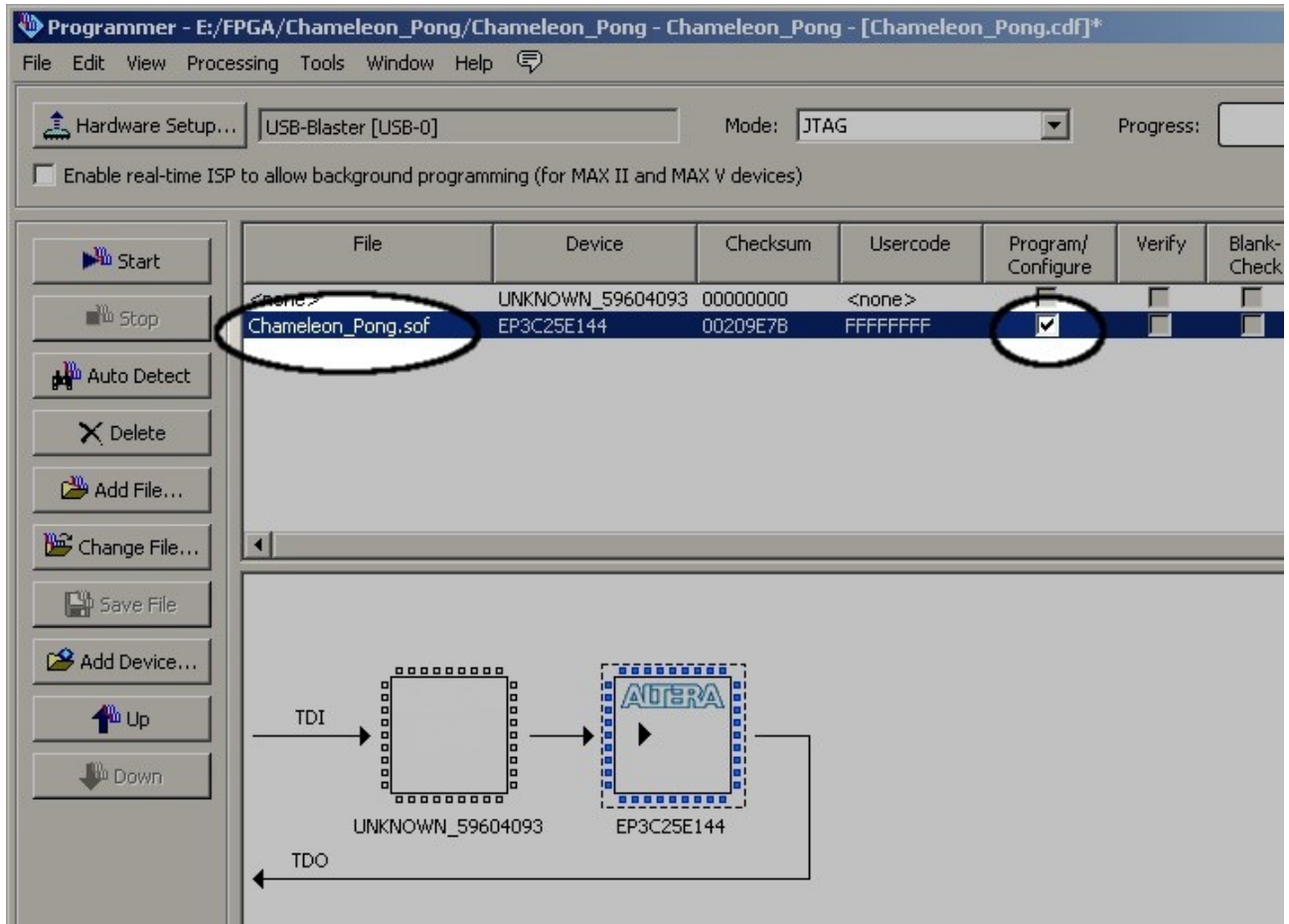
Mit den Standard-Projekteinstellungen wird es nicht funktionieren, da es noch ein weiteres Gerät (der Flash-Chip) in der JTAG-Kette gibt. Um dieses Problem zu lösen, klicken Sie zunächst auf 'Autodetect', um auch das zweite Gerät anzuzeigen. Sie werden dann außerdem gefragt, ob es sich beim FPGA um einen EP3C25 oder EP4CE22 handelt. Wählen Sie den ersten Typ.



Beim Chameleon v2 gibt es nur ein JTAG Device, wählen Sie 10CL025V

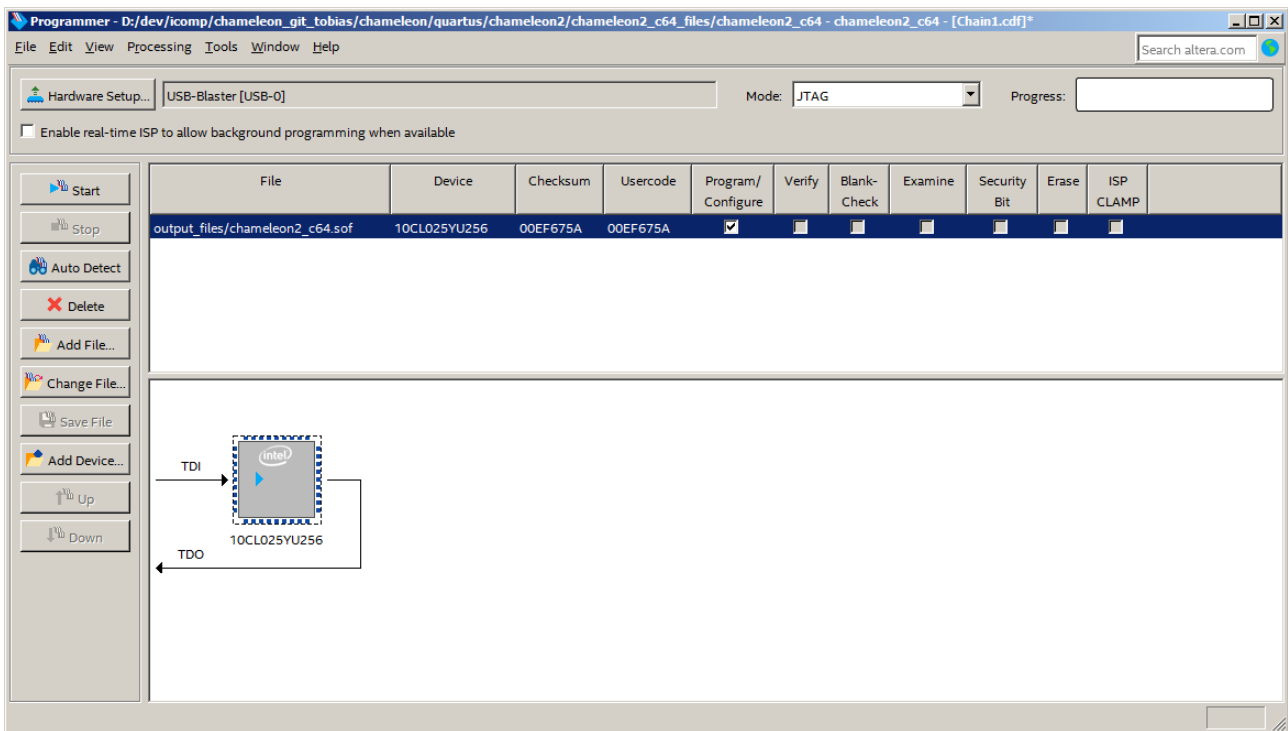


Klicken Sie dann entweder auf das Bild des EP3C25 und danach auf die „Change File“-Schaltfläche oder klicken Sie oben in der „File“-Spalte der EP3C25-Zeile auf '<none>'.  
Wählen Sie die „.sof“-Datei im Dateidialog aus.  
Setzen Sie oben, in der EP3C25-Zeile, bei 'Program/Configure', einen Haken.



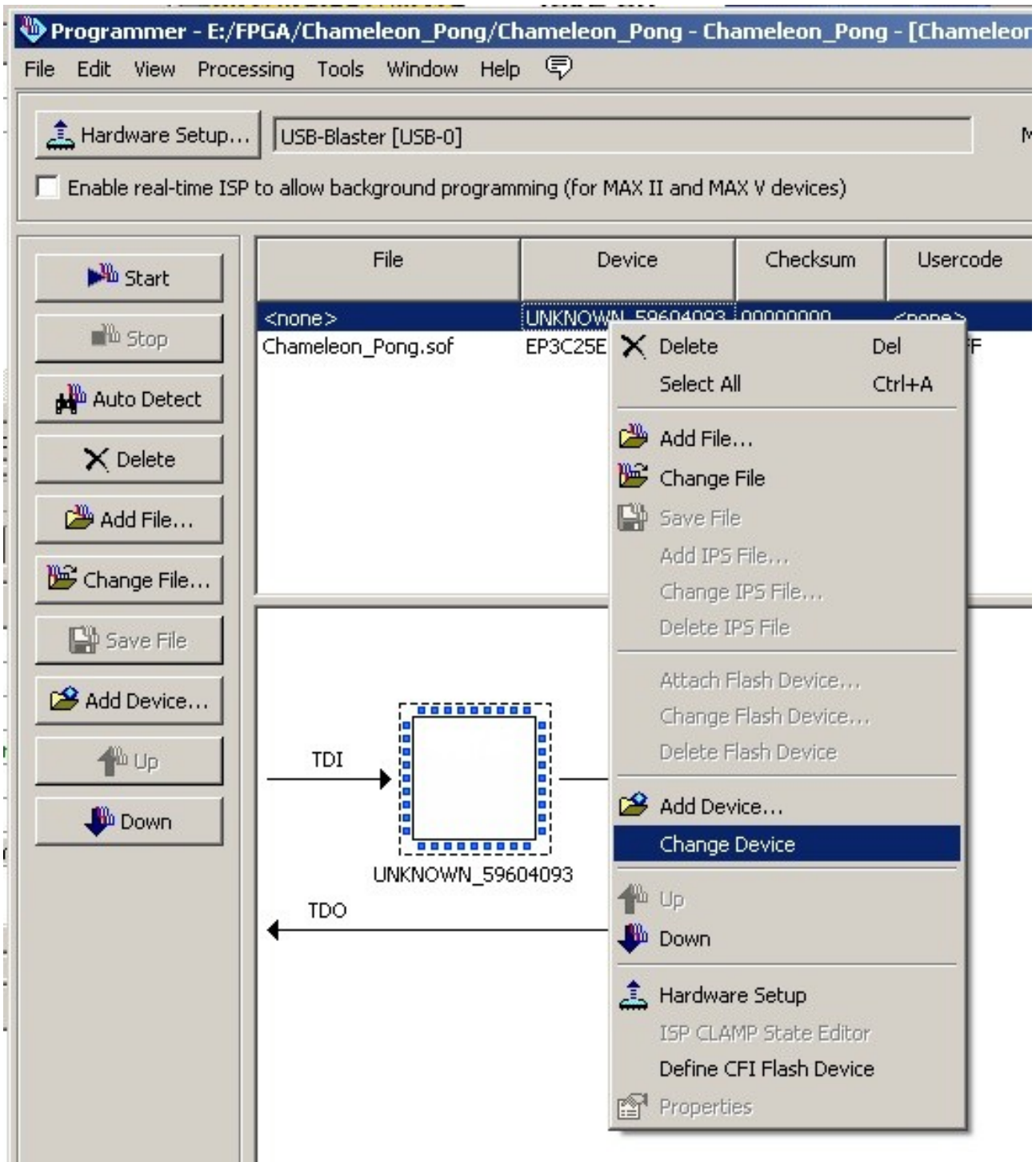
Beim Chameleon v2 klicken Sie dann entweder auf das Bild des 10CL025V und danach auf die „Change File“-Schaltfläche oder klicken Sie oben in der „File“-Spalte der 10CL025V-Zeile auf '<none>'.  
Wählen Sie die „.sof“-Datei im Dateidialog aus.

Setzen Sie oben, in der 10CL025V-Zeile, bei 'Program/Configure', einen Haken.



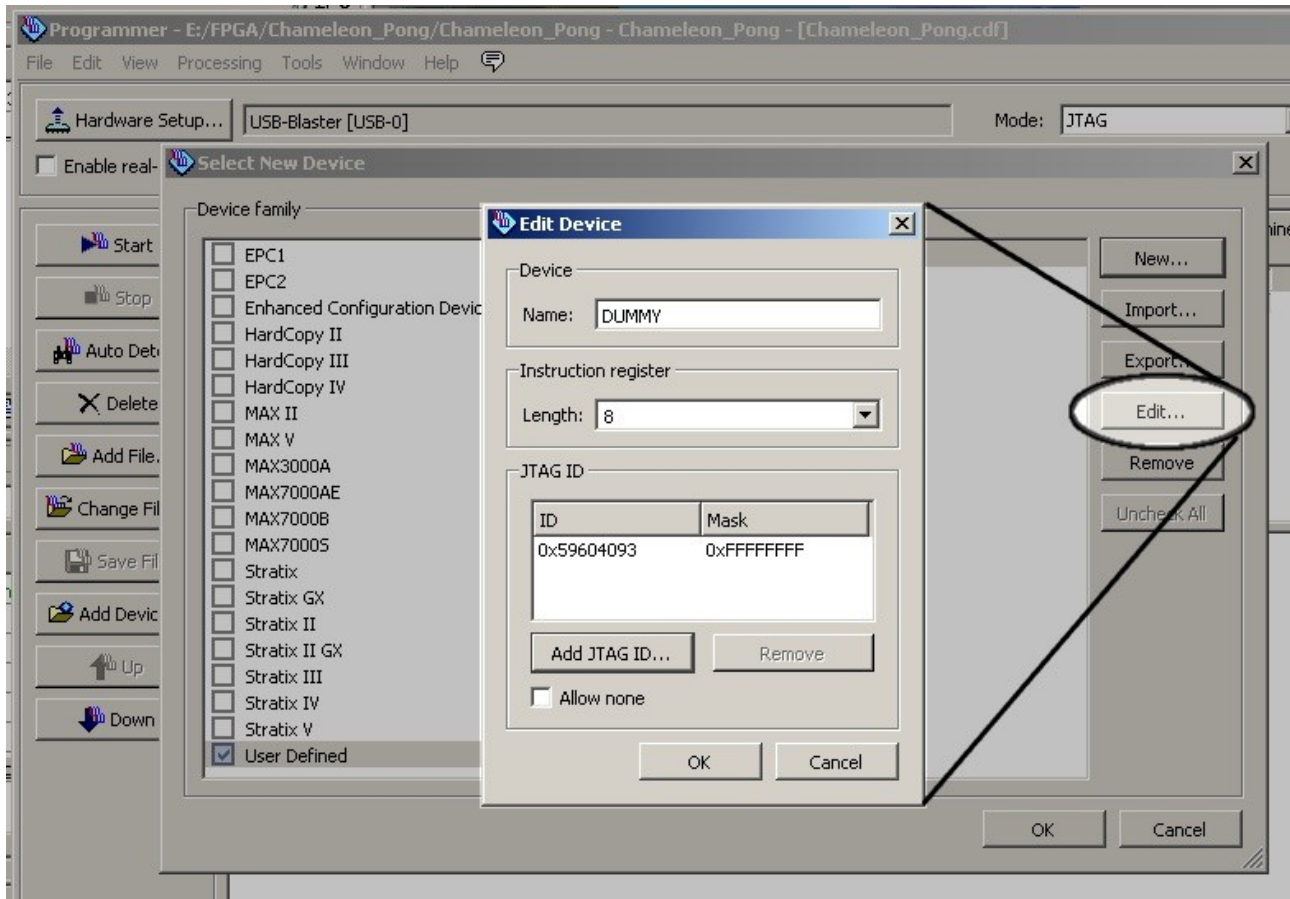
Klicken Sie zum Schluss auf „Start“ und das Projekt sollte zum FPGA übertragen werden.

Bei der ersten Chameleon version gibt es noch ein Problem, dass Sie lösen müssen: Sobald Sie das Programmier-Fenster schließen, bietet Quartus Ihnen an, die Änderungen an der Geräte-Folge zu speichern, damit Sie diese Schritte nicht jedes Mal wiederholen müssen, wenn Sie dieses Gerät programmieren. Unglücklicherweise klappt das Speichern noch nicht, da das „extra“-Gerät als 'Unknown' (unbekannt) eingestuft wird. Dies kann umgangen werden, indem Sie dem „extra“-Gerät einfach einen Namen geben.



Klicken Sie in der oberen Liste mit der rechten Maustaste auf 'Unknown\_59604093' und wählen Sie dann 'Change Device' aus.

Im sich öffnenden Dialog sollte das unbekannte Gerät bereits markiert sein. Klicken Sie daher einfach auf 'Edit' und ändern den Namen.



Quartus sollte jetzt in der Lage sein, die Geräte-Folge für die Zukunft zu speichern.



### 13.8. Belegung der Chameleon-Kabelpeitsche (Chameleon v1)

CN1: Mini DIN 9-Stecker:

Abschirmung: GND

- 1: IEC\_CLK
- 2: KDat
- 3: MDat
- 4: KClk
- 5: MClk
- 6: Vcc
- 7: IEC\_SRQ
- 8: IEC\_DAT
- 9: IEC\_ATN



Gegenstecker für RM158-DN508H-9. Die Pin-Nummerierung wurde von der „Bauzeichnung“ übernommen.

CN2 und CN3 sind weibliche (farblich gekennzeichnete) Mini-DIN6-Stecker:

**lila CN2:**      **grün CN3:**

Abschirmung bei beiden: GND

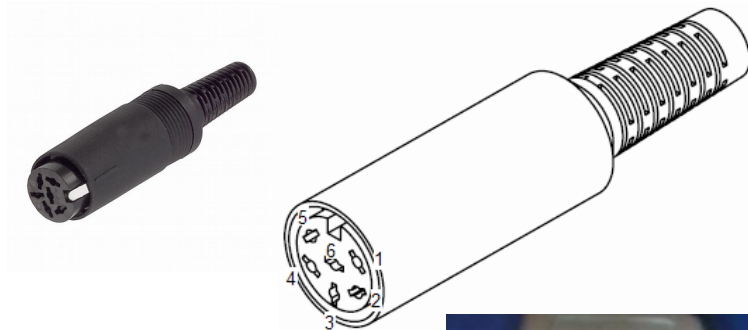
- |         |         |
|---------|---------|
| 1: KDat | 1: MDat |
| 2: NC   | 2: NC   |
| 3: GND  | 3: GND  |
| 4: Vcc  | 4: Vcc  |
| 5: KClk | 5: MClk |
| 6: NC   | 6: NC   |



CN4 ist ein weiblicher, sechs-poliger DIN6-Stecker:

Abschirmung: GND

- 1: IEC\_SRQ
- 2: GND
- 3: IEC\_ATN
- 4: IEC\_CLK
- 5: IEC\_DAT
- 6: nicht verbunden



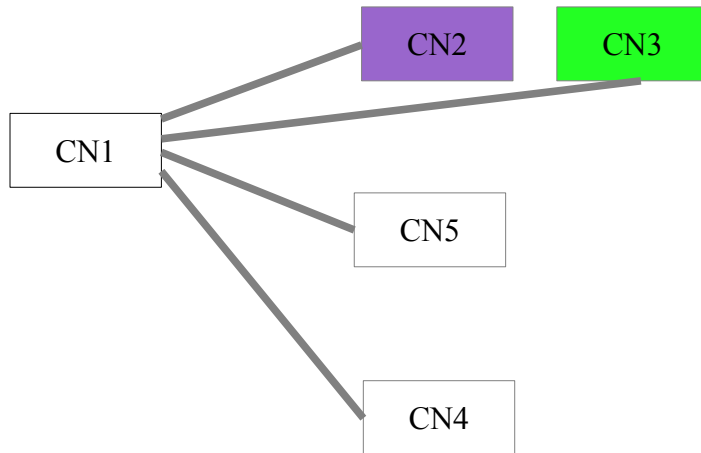
CN5 ist ein USB-Type A-Stecker:

Abschirmung: GND

- 1: Vcc
- 2: nicht verbunden
- 3: nicht verbunden
- 4: GND



## Anschluss-Diagramm



Verbindung von CN1 zu CN2: 4-adriges, abgeschirmtes AWG26-Kabel (200mm lang):

CN1	CN2
Schirm-	Schirm und Pin 3
Pin 2 -	Pin 1
Pin 4 -	Pin 5
Pin 6 -	Pin 4

Verbindung von CN1 zu CN3: 4-adriges, abgeschirmtes AWG26-Kabel (200mm lang):

CN1	CN3
Schirm-	Schirm und Pin 3
Pin 3 -	Pin 1
Pin 5 -	Pin 5
Pin 6 -	Pin 4

Verbindung von CN1 zu CN4: 4-adriges, abgeschirmtes AWG26-Kabel (200mm lang):

CN1	CN4
Schirm-	Schirm und Pin 2
Pin 1 -	Pin 4
Pin 7 -	Pin 1
Pin 8 -	Pin 5
Pin 9 -	Pin 3

Verbindung von CN1 zu CN5: 1-adriges, abgeschirmtes AWG18-Kabel (800mm lang):

CN1	CN5
Schirm-	Schirm und Pin 4
Pin 6 -	Diode K (Ring) - Diode A - Pin 1



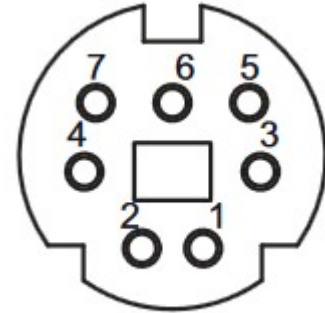
### 13.9. Belegung des mini IEC Kabels (Chameleon v2)

**CN1:** Mini DIN 7 Stecker:

*Ansicht auf die Buchse*

shield: GND

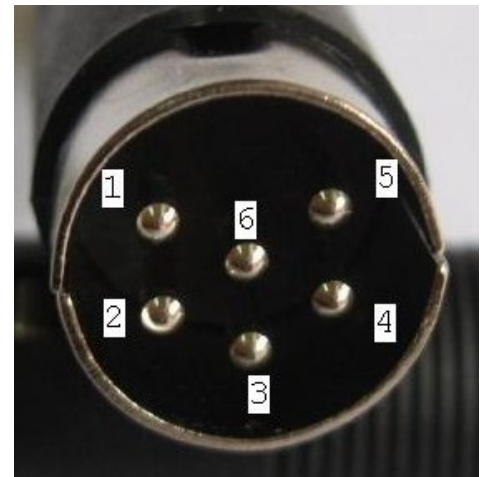
- 1: GND
- 2: GND
- 3: IEC\_CLK
- 4: IEC\_ATN
- 5: IEC\_SRQ
- 6: Reset
- 7: IEC\_DAT



**CN2:** DIN6 Stecker, 240 Grad:

shield: GND

- 1: IEC\_SRQ
- 2: GND
- 3: IEC\_ATN
- 4: IEC\_CLK
- 5: IEC\_DAT
- 6: Reset



Connection CN1 to CN2 is a 5-core shielded AWG26 cable, length 1000mm:

CN1	CN2	Signal Name
Shield, Pin 1, Pin 2	Shield, Pin 2	GND
Pin 3	Pin 4	IEC_CLK
Pin 4	Pin 3	IEC_ATN
Pin 5	Pin 1	IEC_SRQ
Pin 6	Pin 6	Reset
Pin 7	Pin 5	IEC_DAT

## **13.10. Technische Daten**

- Altera EP3C25 / 10CL025V FPGA mit 24624 LEs
- 16MB Flash-Speicher, 32MB RAM
- VGA-Anschluss
- MMC/SD-Karten Slot
- Anschlüsse für PS/2-Maus, PS/2-Tastatur und IEC-Bus über eine Kabelpeitsche
- Batterie gepufferte Echtzeituhr (RTC), CR-1220 Batterie nicht enthalten
- Infrarot-Empfänger für eine CDTV-Fernbedienung
- Anschluss für RR-NET
- USB-Verbindung zum PC, zur Fehlersuche und Datenübertragung

### **13.10.1. Turbo Chameleon FPGA-Kern**

- Turbo-Funktion mit voller 6510-Prozessor Kompatibilität (inkl. „Illegal-OpCodes“)
- REU (Speichererweiterung) mit bis zu 16MB RAM
- GEORAM (Speichererweiterung) mit bis zu 4MB RAM
- „Freezer“ (kompatibel mit dem „Retro Replay“)
- VGA-Ausgabe mit 60Hz Bildwiederholrate oder höher
- MMC/SD-Karten-Slot (kompatibel zum MMC64)
- 1541-Emulation (2 Laufwerke)
- Emulation einer 1351 und „Micromys“ über den PS/2-Mausanschluss

## 14. Mitwirkende

- Jens Schönfeld – Hardware-Design, Produktion und Dokumentation
- Peter Wendrich – Turbo Chameleon FPGA-Kern, Programmierer-Handbuch, erste Fassung des Maschinensprache-Monitor und des Hilfe-Systems
- Tobias Korbmacher – Menü-System, ChaCo und Anleitung sowie Fehlersuche
- Stefan Seitz – USB-Mikrocontroller Code, erste ChaCo Fassung
- Andreas Postler – Gehäuseanpassungen und weitere Produktionsschritte
- Andreas Muttke – Logo-Entwurf
- Christian Vogelgsang – setzte chacocmd für macOS um
- Alastair M. Robinson – steuerte das Kapitel 13.7 Quartus für JTAG einrichten bei
- Jörn Kierstein - Deutsche Übersetzung dieses Handbuchs

## 15. Das Kleingedruckte

Das Chameleon ist nicht für den Einsatz in Lebenserhaltenden-Systemen oder anderen kritischen Umgebungen gedacht. Es wurde weder für einen solchen Einsatz entworfen, noch ist es dafür freigegeben bzw. geeignet. Die Verwendung des Produktes in diesen Umgebungen geschieht ausschließlich auf eigenes Risiko.

Namen und Markenzeichen, die in diesem Handbuch erwähnt werden, sind das Eigentum der jeweiligen Rechteinhaber. Keiner dieser Rechteinhaber steht mit Individual Computers in Verbindung.

Windows® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Microsoft Corporation in den Vereinigten Staaten von Amerika und / oder weiteren Ländern.

Mac und macOS sind eingetragene Markenzeichen der Apple Inc. in den Vereinigten Staaten von Amerika und / oder weiteren Ländern.

Updates und weitere Infos finden Sie auf: <http://wiki.icomp.de/wiki/Chameleon>

Unser Webforum finden Sie unter: <http://forum.icomp.de>

Individual Computers Jens Schönfeld GmbH

Im Zemmer 6

52152 Woffelsbach

Germany



good hardware for good computers.