



### USB-Entwicklung mit FORTH

Carsten Strotmann

In diesem Artikel möchte ich von unserem Projekt, die Erstellung eines USB-Adapter für einen 8-Bit Rechner, berichten. Die Treibersoftware für diesen USB-Adapter ist in FORTH erstellt.

Obwohl in diesem Projekt ein recht betagter 8-Bit Homecomputer (Atari XL/XE) verwendet wird, lassen sich die grundlegenden Informationen für jede Art von USB-Projekten mit Microprozessoren nutzen.

#### Wie alles anfang

Im Oktober 2002, auf der jährlichen Hauptversammlung des ABBUC Atari 8-Bit Computerclubs (Atari Bit Byter User Club, <http://www.abbuc.de>), sprach mich der holländische Club-Kollege Guus Assmann an. Er hatte einen USB-Anschluss für den Modulschacht des Atari 8-Bit Rechners entwickelt, konnte diesen aber Mangels Software nicht testen. Ich war in dieser Zeit auf der Suche nach einem sinnvollen Projekt, um mein im Jahre 2000 begonnenes FORTH-"Hobby" weiter auszubauen. Beides passte zusammen, und so war im Oktober letzten Jahres schnell der Entschluss gefallen, für die USB-Hardware Treiber in FORTH zu erstellen.

#### Der Rechner

Der USB-Adapter wird an einem ATARI 8-Bit Computer betrieben (ATARI XL/XE, Bj 1979-1989). Der Atari besitzt eine 6502 CPU, welche mit 1.7 Mhz getaktet ist, sowie 48 bis 1 MB Hauptspeicher (64 KB direkt adressierbar).

#### Die USB-Hardware

Der USB-Adapter besteht aus einer einfachen, zweiseitigen Platine für den ATARI-Modulport. Hauptbestandteil der Platine sind zwei USB-Node-Controller der Firma National Semiconductor, NS9603. Diese USB-Controller erlauben die Kommunikation mit einem USB-Host-Controller (z.B. in einem PC), jedoch keine Kommunikation mit anderen USB-Endgeräten (Drucker, USB-Speicher etc.). Es wird das USB 1.1 Protokoll benutzt, da dieses für die Zwecke des Projektes voll ausreicht. Zu einem späteren Zeitpunkt ist geplant, den Adapter mit einem USB-Host-Kontroller auszustatten, um eine Kommunikation mit anderen USB-Endgeräten zu ermöglichen.

#### Die Software

Für die FORTH Entwicklung wurde ein vom original FIG-

6502-FORTH abstammendes FORTH für den ATARI 8-Bit Rechner benutzt. Die Entwicklung fand ausschliesslich auf den Atari-Rechnern statt (keine Emulatoren auf PCs).

Bisher wurde ein interaktives Entwicklungs-Werkzeug namens USBTOOL entwickelt, mit dessen Hilfe die USB-Kommunikation und die USB-Kontroller ausgetestet werden. Der FORTH-Programmaufbau des USB-Tools ist noch nicht optimiert. Der Programmcode wurde direkt von einem C-Programm aus dem USB-SDK von National Semiconductor nach FORTH übertragen. Eine Überarbeitung des Programms, um FORTH-Vorzuege besser auszunutzen, ist als einer der nächsten Projektschritte geplant.

Das FORTH-Programm kommuniziert mit den USB-Controllern über je zwei Speicherstellen, die von den USB-Kontrollern in den Speicherbereich des 6502 Prozessors eingebunden werden. Über das parallele Interface der Controller wird über das Address-Register das interne USB-Kontroller-Register adressiert und dieses dann über das Daten-Register gelesen oder beschrieben. (Siehe Kap. 3.0 des NS9603-Kontroller Datenblattes).

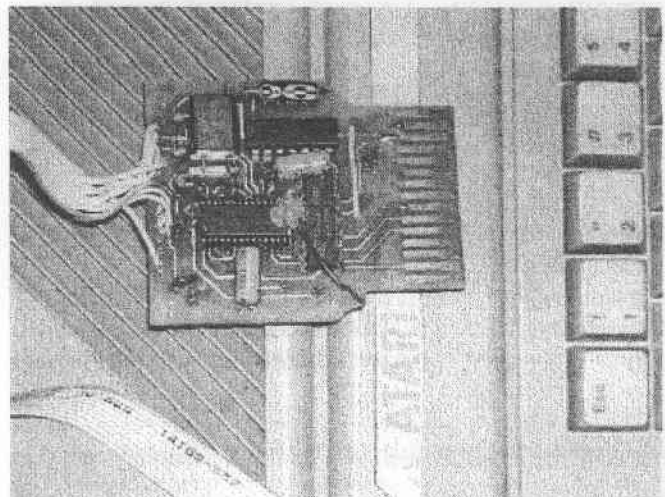
Der USB-Kontroller übernimmt eine Vielzahl der Low-Level-USB-Funktionen, so daß sich die FORTH-Software um die direkte Verarbeitung der USB-Meldungen kümmert.

Ziel der vorliegenden Software ist es den Atari als HID-(USB Human Interface Device)-Joystick an einem PC/Mac anzuschliessen. Dieses Ziel ist noch nicht abgeschlossen, derzeit erkennt der PC einen USB-Joystick, kann aber noch keine X/Y-Koordinaten lesen. Die Software wird, wenn die Zeit es erlaubt (Hobby), regelmäßig weiterentwickelt.

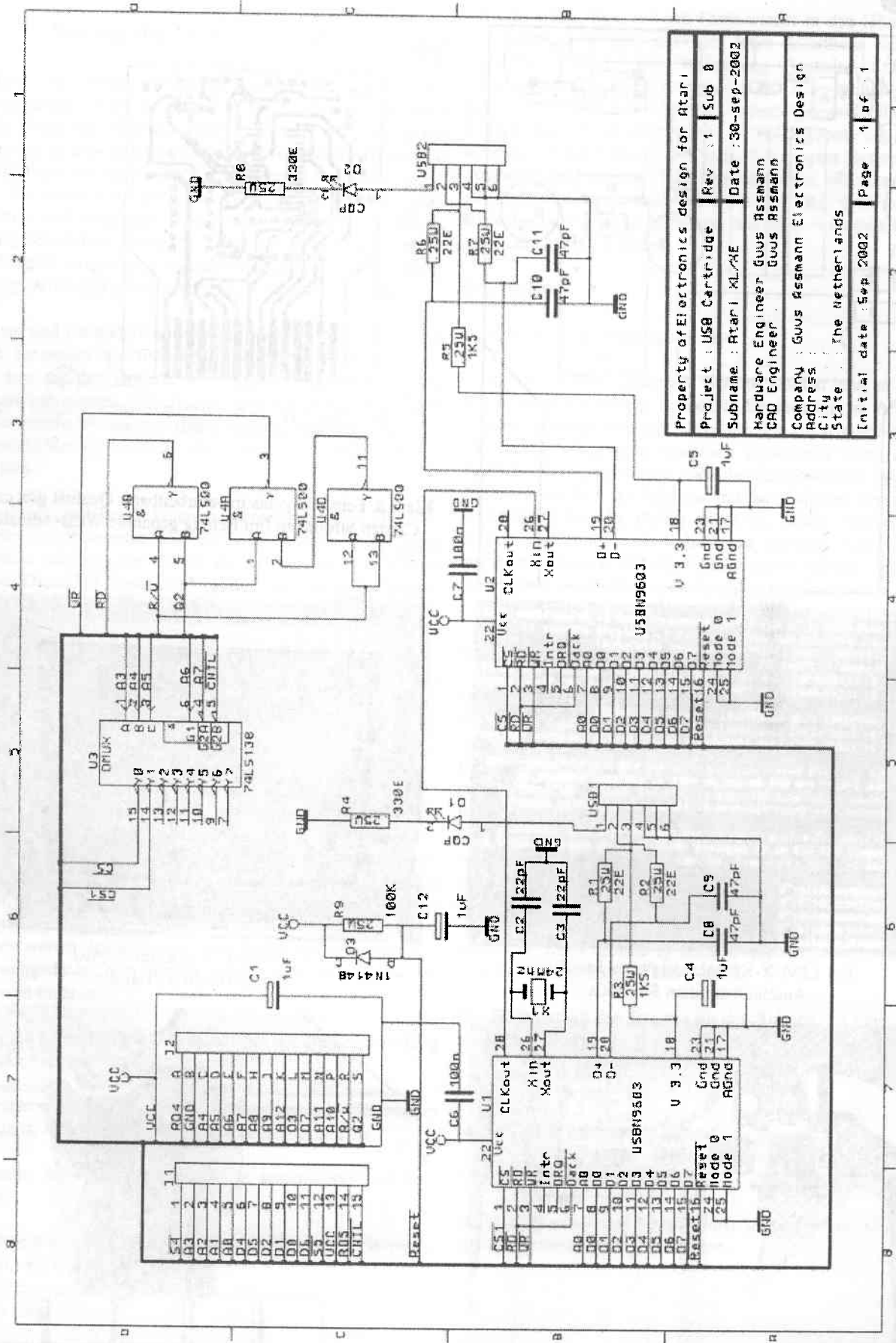
Aktuelle Versionen können immer auf der Projekt-Homepage im Internet gefunden werden.

Auf dieser Projekthomepage (<http://www.strotmann.de/twiki/bin/view/APG/ProjUSBCart>) befinden sich weiterführende Informationen zu dem Projekt, inkl. der jeweils aktuellen Schaltpläne und Datenblätter.

*Carsten Strotmann  
carsten@strotmann.de*



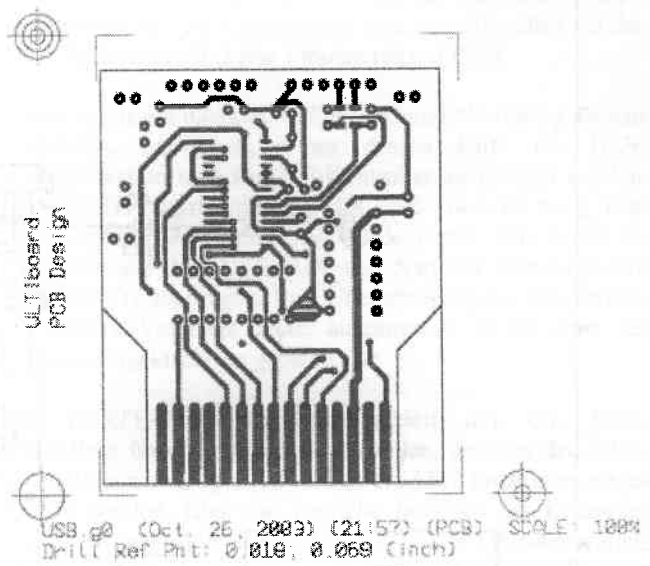
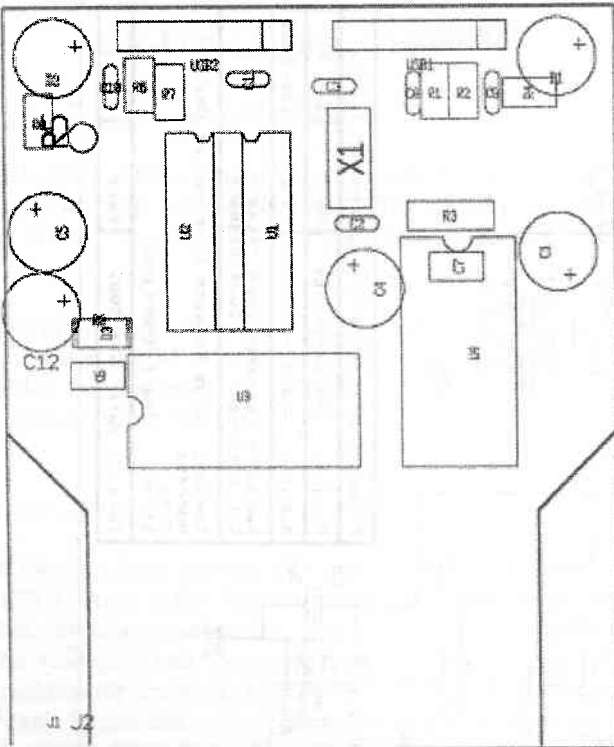
# Ein Projekt (nicht nur) für den ATARI



Property of Electronics design for Atari		
Project : USB Cartridge	Rev : 1	Sub 0
Subname : Atari XL/AE	Date : 30-sep-2002	
Hardware Engineer : Guus Assmann		
CAD Engineer : Guus Assmann		
Address :		
City :		
State : The Netherlands		
Initial date : Sep 2002	Page : 1	of 1



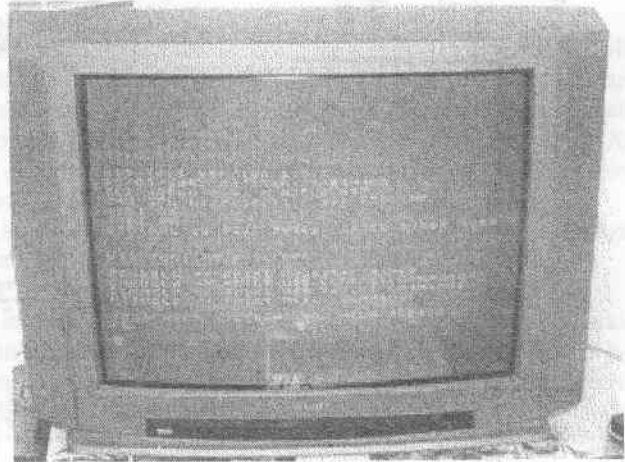
# USB-Entwicklung mit FORTH



Klein & Fein – Layouts in verarbeitbarer Qualität gibt es bei Carsten Strotmann (im Beitrag genannte WEB-Adresse).

```
root@comhilo:~#
root@comhilo:~# ins 1-0:0.4chance: part 1: delay 100ms stable
ins 1-0:0: new USB device on port 1, assigned address 17
lsusb(1) link (01f791e2) element (01f790e0)
element 1: first 10
0: (cfd7a031) link (01f790e0) at length=7 MaxLen=7 000 EndPt=
1: (cfd7a0e1) link (00000001) at IOC Stalled CRC-Time Length
(cfd792e1) link (01f791e2) element (01f790e0)
0: (cfd7a030) link (01f790e0) at Stalled CRC-Time Length=7
1: (cfd7a0e0) link (00000001) at IOC Action Length=7 MaxLen=7
usb 1-1: USB device not accepting new address 17 (error=-110)
usb 1-0:0: new USB device on port 1, assigned address 18
drivers/usb/input/hid-core.c: (usb) usb status -181 received
drivers/usb/input/hid-core.c: timeout initializing reports
drivers/usb/core/message.c: usb_control_dev_msg: timeout
input: USB HID v1.00 Joystick (0433:1181) on usb-0000:00:07:2-1
usb 1-1: USB disconnect, address 18
root@comhilo:~#
root@comhilo:~#
root@comhilo:~#
root@comhilo:~#
root@comhilo:~#
```

Der LINUX-Kernel „sieht“ den Joystick Anschluß auf dem Slotblech



USBTOOL arbeitet im ATARI Kleine Hardware-Bastelei

