

Easyprogrammer

von Manfred Steiner

Stand: 14. November 2011

1 Installation

Easyprogrammer ist eine Java Applikation mit folgenden Features:

- ◆ Easyprogrammer kann in Linux und Windows Systemen (32 und 64 Bit) verwendet werden.
- ◆ Es erlaubt den Transfer von μC Programmen (vorliegend im Intel-Hex Format) in das Programm-Flash des μC . Die dafür notwendige serielle Schnittstelle kann konfiguriert werden. Im μC muss ein kompatibler Bootloader aktiv sein.
- ◆ Easyprogrammer enthält Bootloader für folgende μCs : Armega8L, Atmega16 und Atmega328P
- ◆ Easyprogrammer stellt ein Terminal zur Verfügung mit dessen Hilfe das μC Priogramm mit seinem Programmierer „sprechen“ kann.
- ◆ Um auch für Systeme ohne Reset-Taster einsetzbar zu sein, erlaubt Easyprogrammer die Konfiguration von Zeichensequenzen, die vor dem Download über die serieller Schnittstelle gesendet werden um den μC zu resetieren.
- ◆ Easyprogrammer enthält alle nötigen Bibliotheken (DLLs und Linux-Libraries) um die serielle Schnittstelle zu bedienen und in Windows-Systemen Windows konforme Dateialogfenster zu ermöglichen.

Die Software selbst ist als Java-Archiv an folgendem Link zu finden:

<http://www.htl-mechatronik.at/ubuntu/pool/main/>

In diesem öffentliche zugänglichen Ubuntu-Software Repository befindet sich ein Debian Installationspaket, dessen Namen mit „easyprogrammer“ beginnt. Mit Hilfe dieses Pakets kann die Installation unter Windows und Ubuntu erfolgen.

1.1 Installation unter Ubuntu

Da Easyprogrammer in einem Ubuntu-Software Repository zur Verfügung steht gestaltet sich die Installation recht einfach.

Zunächst ist das Repository den Ubuntu Paketlisten hinzuzufügen und auch der Schlüssel für die Überprüfung der Paketsignaturen muss ergänzt werden.

Das erfolgt unter Ubuntu 11.10 (Codename **oneiric**) wie in einem Terminal wie folgt:

```
sudo -s
echo "## HTBLA Kaendorf-Mechatronik" >> /etc/apt/sources.list
echo "deb http://www.htl-mechatronik.at/ubuntu oneiric main" >> /etc/apt/sources.list
wget -q http://www.htl-mechatronik.at/ubuntu/pubkey -O- | sudo apt-key add -
apt-get update
```

Unter anderen Ubuntu Versionen muss der Codename (fett gedruckt) ersetzt werden (10.04=lucid, 10.11=maverick, 11.04=natty).

Nun können die nötigen Software-Pakete (Java Virtual Machine, RXTX-Libs, EasyProgrammer) installiert werden:

```
apt-get install openjdk-7-jre librx-tx-java easyprogrammer
```

Wer auch die AVR-Tools benötigt installiert die folgenden Pakete zusätzlich:

```
sudo apt-get install gcc-avr avr-libc avrdude avrdude-doc
```

Wer auch in Java programmiert wird anstelle des Pakets openjdk-7-jre das Paket openjdk-7-jdk installieren. Bei älteren Ubuntu Distributionen ist Java 7 nicht verfügbar. Hier kann auf Java 6 zurückgegriffen werden.

Easyporgrammer kann nun über die Terminal-Konsole mittels **easyprogrammer** gestartet werden, wobei auch ein man-Page (mittels **man easyprogrammer**) zur Verfügung steht:

```
man easyprogrammer
easyprogrammer(1)          easyprogrammer          easyprogrammer(1)

NAME
    easyprogrammer - Terminal/Hexfile-Download Programm für Atmel Atmega
    uCs mit HTL Bootloader

SYNOPSIS
    easyprogrammer [options]

DESCRIPTION
    Diese man-Page beschreibt die zu Verfügung stehenden Optionen der unter
    Java laufenden GUI-Applikation easyprogrammer Beim Start des Programmes
    stehen verschiedene Startoptionen zur Verfügung.

    easyprogrammer erlaubt den Reset des Zielsystems mittels einstellbarer
    Kommandosequenz, den Download eines uC-Programmes (in Form eines Intel
    Hex-File), sowie die Kommunikation mit dem Zielsystem mit Hilfe eines
    Terminals.

    In der Programmdatei (dem java-Archiv easyprogrammer.jar) sind auch die
    Hex-Dateien der Bootloader enthalten.

OPTIONS
    -h oder --help
        Alle verfügbaren Optionen werden ausgegeben.

    -v oder --version
        Aktuelle Software Version wird ausgegeben.

    -b oder --batch
        Easyprogrammer wird im Batch Modus (ohne GUI Interface) gestar-
        tet.

    -i <interface-name> oder --interface <interface-name>
        Gewünschtes Interface, zB "-i /dev/ttyUSB0" oder "/dev/tty-
        USB0:57600/N/1"

    -n <name1,name2, ...> oder --interface-names <name1,name2, ...>
        Interface Namen die in der Auswahl bereitgestellt werden.

    -d <directory-name> oder --directory <directory-name>
        Verzeichnis-Pfad zu den Hex-Programmdateien.

    -f <filename> oder --hexfile <filename>
        Name der Hex-Programmdatei. Kann auch mit vollstaendigem
        Dateipfad sein.

    -r oder --noreset
        Die Funktion "Reset Target vor Download" wird deaktiviert

    -C <reset-command> oder --resetcmd <reset-command>
        Anstelle '@reset' wird der angegebene String als Reset-Kommando
        verwendet.

    -R <reset-sequence> oder --resetseq <reset-sequence>
        Anstelle '@reset<CR><LF>' werden nur die angegeben zeichen ohne
        Zeilenvorschub gesendet.

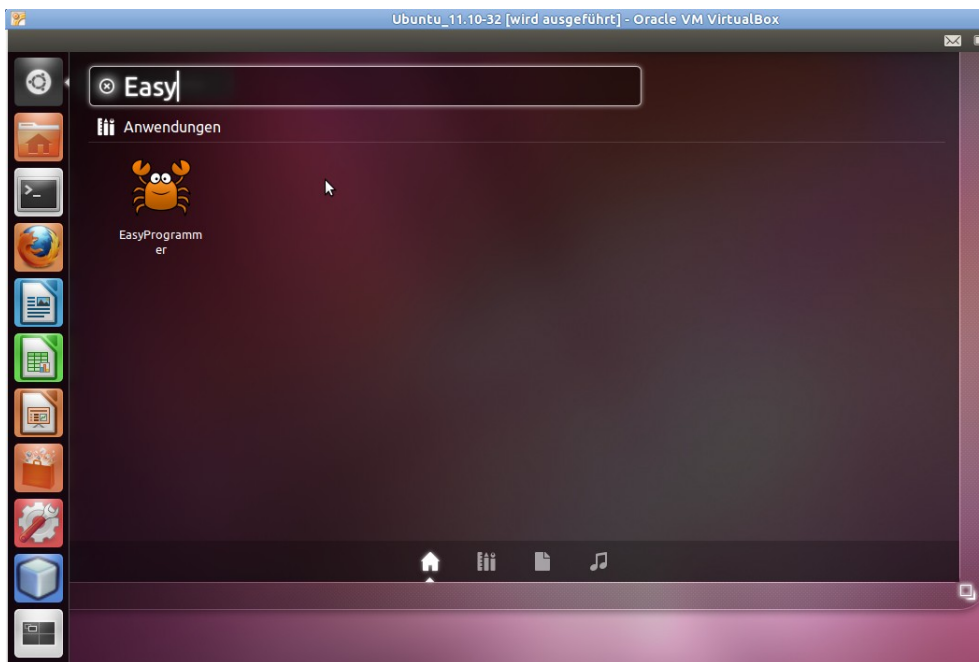
    -c oder --nocheck
        Antwort des Zielsystems wird nach dem Download nicht überprüft.

    -t <uC> oder --target <uC>
        Typ des uC angeben. Gültige Werte für <uC> sind: atmega81,
        atmega16, atmega328p

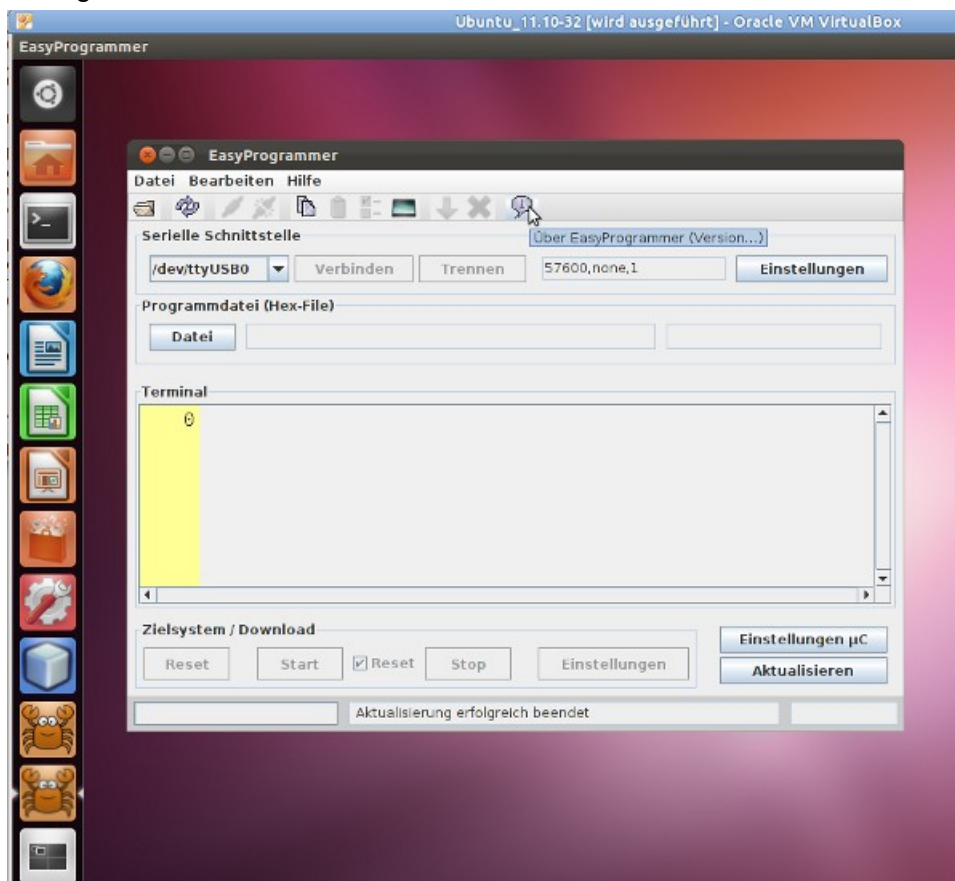
    -p <portnr> oder --port <portnr>
        easyprogrammer startet auch als Serverdienst mit dem angegeben
        Port.

    -w <time in ms> oder --wait <time in ms>
        Zeit in Millisekunden die auf den Bootloader gewartet wird.
```

EasyProgrammer kann auch über den Desktop (einfach nach der Applikation Easyprogrammer suchen) aufgerufen werden. Natürlich kann man sich das Icon auch in die Schnellstartleiste legen.



Das sieht dann wie folgt aus:



1.2 Installation unter Windows

Da es keinen Windows Installer gibt, gestaltet sich die Installation unter Windows etwas komplizierter als unter Ubuntu.

Folgende Software Teile sind am PC unter Windows zu installieren:

- ◆ eine Java Virtual Machine, zB Oracle (Sun) Java SE JRE 1.7.x
- ◆ das externe Paket RXTXComm, damit Java-Apps die serielle Schnittstelle verwenden können
- ◆ das Java-Archiv easyprogrammer.jar

1.2.1 Schritt 1 Vorbereitung, 7-zip installieren

Zunächst sollte sichergestellt sein, dass 7-Zip installiert ist.

1.2.2 Schritt 2: Debian Installationspaket herunterladen

Dann von <http://www.htl-mechatronik.at/ubuntu/pool/main/> das aktuelle Debian Paket mit dem Namen easyprogrammer_...deb herunterladen.

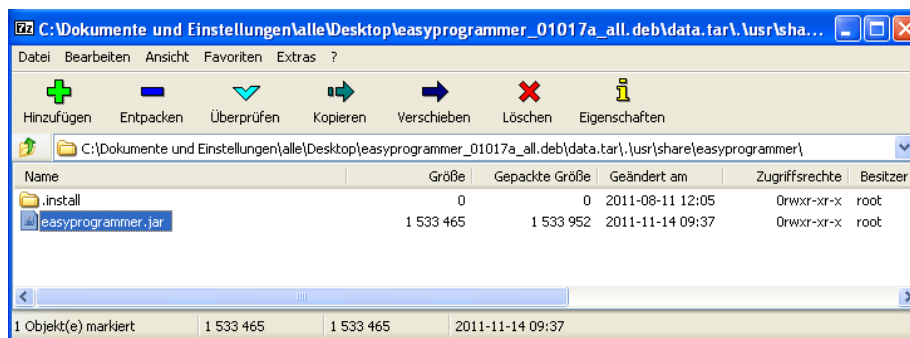
Zum Zeitpunkt des Entstehens dieser Doku ist das die folgenden Datei:

http://www.htl-mechatronik.at/ubuntu/pool/main/easyprogrammer_01017a_all.deb

Es handelt sich dabei um Easyprogrammer Version 1.17.

1.2.3 Schritt 3: Datei „easyprogrammer.jar“ aus dem Debian Paket holen

Nun die Datei *easyprogrammer_01017a_all.deb* mit 7-Zip öffnen und aus dem Unterverzeichnis *data.tar.\usr\share\easyprogrammer* die Datei *easyprogrammer.jar* in einen geeigneten Temporären Ordner (zB *C:\temp*) entpacken.



Die Datei *easyprogrammer.jar* ist ein Java-Archiv, also eigentlich eine zip-Datei.

Sie kann zB mit 7-zip geöffnet werden und im Unterordner *at\htlkaindorf\jsx\EasyProgrammer\libs* befinden sich alle nötigen Bibliotheksdateien:



1.2.4 Schritt 4: Java Virtual Machine installieren

Von der Web-Seite <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> die aktuelle Java SE herunterladen und installieren. Wird auch Java programmiert ist das die Java Development Kit (JDK) Version „Java SE JDK 7.x“, ansonsten die Java Runtime Environment (JRE) Variant „Java SE JRE 7.x“

Alternativ dazu kann auch auf die in der Schule installierten Pakete zurückgegriffen werden:
https://www.htl-mechatronik.at/download/install/11_Java/java7/

Zu beachten ist, dass abhängig von der jeweiligen Windows Architektur (32-Bit oder 64 Bit) die richtige Version zu installieren ist.

Nach der Installation kann in einer Eingabekonzole mit dem Befehl **java --version** die Kontrolle durchgeführt werden (Version und Architektur 32 Bit oder 64 Bit):

1.2.5 Schritt 5: RXTXComm installieren

Hier ist darauf zu achten, dass die RXTXComm Bibliotheken zur Architektur der Java VM passen müssen. Es ist durchaus möglich in einer Windows 64 Bit Umgebung eine Java VM 32 Bit zu installieren. Man benötigt dann auch die RXTXComm 32 Bit Variante!

Um Probleme zu vermeiden ist es empfehlenswert, dass Betriebssystem, Java VM und RXTXComm Bibliotheken alle die gleiche Architektur (32 Bit oder 64 Bit) aufweisen!

Nun aus der Datei *easyprogrammer.zip* folgenden Dateien extrahieren:

Für Windows 32 Bit:

- ◆ *RXTXComm.jar* aus *at\htlkaindorf\sx\Easyprogrammer\libs\rxtxserial*
- ◆ *rxtxSerial.dll* aus *at\htlkaindorf\sx\Easyprogrammer\libs\rxtxserial\win32*

Für Windows 64 Bit:

- ◆ *RXTXComm.jar* aus *at\htlkaindorf\sx\Easyprogrammer\libs\rxtxserial\win64*
- ◆ *rxtxSerial.dll* aus *at\htlkaindorf\sx\Easyprogrammer\libs\rxtxserial\win64*

Nun müssen diese beiden Dateien *RXTXComm.jar* und *rxtxSerial.dll* der Java VM zugänglich gemacht werden. Unter Windows ist der beste Weg diese Dateien in folgenden Ordnern zu platzieren:

```
%SystemRoot%\Sun\Java\lib\ext\RXTXComm.jar  
%SystemRoot%\Sun\Java\bin\rxtxSerial.dll
```

Wobei %SystemRoot% üblicherweise der Pfad „C:\Windows“ ist, also:

```
C:\Windows\Sun\Java\lib\ext\RXTXComm.jar  
C:\Windows\Sun\Java\bin\rxtxSerial.dll
```

Weitere Infos: <http://download.oracle.com/javase/tutorial/ext/basics/install.html>

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die RXTXComm Bibliotheken natürlich auch aus dem Internet heruntergeladen werden können. Eventuell müssen dann die Dateien *version.txt* in *easyprogrammer.jar* manuell angepasst werden:

Download für 32-Bit Systeme: <http://rxtx.qbang.org/wiki/index.php/Download>

Download für 64-Bit-Systeme: <http://www.cloudhopper.com/opensource/rxtx/>

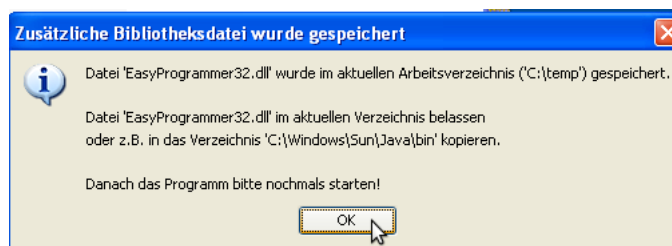
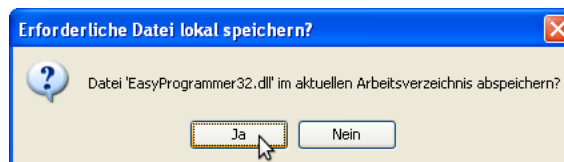
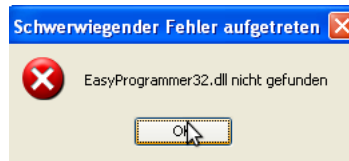
1.2.6 Schritt 6: Easyprogrammer32.dll bzw. Easyprogrammer64.dll

Damit Windows konforme Dateidialogfenster erscheinen, muss im Verzeichnis von `easyprogrammer.jar` auch die Datei `Easyprogrammer32.dll` (bei Windows 32 Bit) bzw. `Easyprogrammer64.dll` (bei Windows 64 Bit) vorhanden sein.

Diese Datei kann entweder aus der Datei `easyprogrammer.jar` aus dem Unterverzeichnis `lat\htlkaindorf\src\EasyProgrammer\libs\EasyProgrammer` entpackt werden, oder es wird die Java Applikation `easyprogrammer.jar` gestartet und die Applikation sorgt selbst dafür, dass die DLL ins Arbeitsverzeichnis gespeichert wird.

Unter Windows ist nach Installation einer Java VM die Endung `.jar` mit der Applikation `javaw.exe` verbunden. Wenn `easyprogrammer.jar` angeklickt wird, so wird in Wirklichkeit **`javaw.exe -jar easyprogrammer.jar`** aufgerufen.

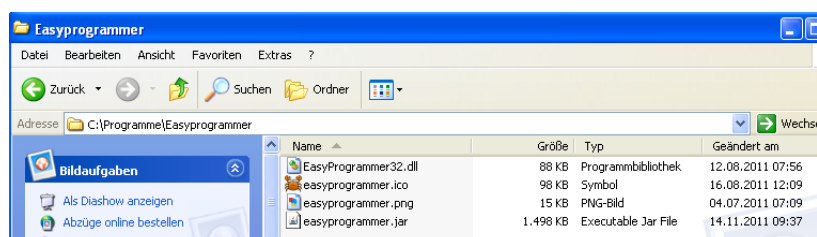
Wenn die DLL `Easyprogrammer32.dll` bzw. `Easyprogrammer64.dll` noch nicht im Arbeitsverzeichnis ist erscheinen folgende Dialogfenster:



Die DLL kann natürlich nur dann im Arbeitsverzeichnis (das ist das Verzeichnis in dem sich `easyprogrammer.jar` befindet) die DLL abspeichern, wenn auch die nötigen Rechte dazu gegeben sind.

1.2.7 Schritt 7: Programverzeichnis erstellen

Nun kann der Ordner mit `easyprogrammer.jar` und der DLL zB auf `C:\Programme\EasyProgrammer` verschoben werden und im Startverzeichnis oder am Desktop kann manuell ein Link auf erzeugt werden. Das Icon kann mit Hilfe von 7-zip und der Datei `easyprogrammer.jar` aus dem Unterverzeichnis `lat\htlkaindorf\src\EasyProgrammer\icons` entpackt werden.



2 EasyProgrammer aus der Eingabekonsole

EasyProgrammer kann auch ohne GUI gestartet werden, um zB lediglich eine Programmdatei in das Zielsystem herunterzuladen.

Dabei erfolgt der Aufruf mittels: **java -jar C:\Programme\EasyProgrammer\easyprogrammer.jar**
Etwaige Optionen (--batch --hexfile --target atmega16 ...) sind dahinter anzufügen.

Alle verfügbaren Optionen können mit der Option **--help** abgefragt werden:

```
>java -jar C:\Programme\EasyProgrammer\easyprogrammer.jar --help
EasyProgrammer Version 1.17 (Build 5, 14.11.2011)
(C) Manfred Steiner (sx@htl-kaindorf.ac.at)

Available argument options are:
-h --help                for help of command line options
-V --version             for current software version
-b --batch               execute easyprogrammer in batch mode (without GUI)
-i --interface           <...> for desired interface ( -i COM1 or -i COM1:57600/N/1)
-n --interface-names    <...> for available interface names ( -n COM1,COM2,COM3)
-d --directory          <...> directory path for program file (-d C:\temp)
-f --hexfile            <...> name of program-file (-f test.hex)
-r --noreset            send no reset-command before download
-C --resetcmd           <...> send '@reset' (or given string) +CR +LF before download
-R --resetseq           <...> send '@reset' (or given string) (without CR or LF) before download
-c --nocheck            don't check system response after download
-t --target             <...> '-t atmeag328p' or '-t atmega16' or '-t atmega8L' (default atmega328p)
-p --port               <...> start server on specified port ( -p 4711)
-w --wait               <...> Time in ms waiting for Bootloader repsonse
```

Möchte man sich die Angabe des Pfades C:\Programme\EasyProgrammer ersparen, so erreicht man das unter Ubuntu durch Aufruf von **easyprogrammer**.

Bei Windows ist das nur über den Umweg selbst geschriebener batch-Skripten möglich.

Beispiel: Wir wollen in Windows einen Download mit: **epd <Schnittstelle> <-Hex Datei>**

Zunächst erstellen wir die Datei C:\Programme\EasyProgrammer\epd.bat
(das Kommando **java -jar ...** steht natürlich in einer Zeile):

```
@echo off
if %1!== goto ende
if %2!== goto ende
java -jar C:\Programme\Easyprogrammer\easyprogrammer.jar --batch --target atmega16 --nocheck
--wait 2000 --noreset --interface %1 --hexfile %2

:ende
```

Nun wird noch die Umgebungsvariable PATH (siehe Systemsteuerung) mit dem Eintrag „C:\Programme\EasyProgrammer“ ergänzt, und schon kann im Projektverzeichnis der Download unkompliziert durchgeführt werden:

```
S:\work\prt\ue04>epd COM3 ue04.hex
Stable Library
=====
Native lib Version = RXTX-2.1-7
Java lib Version   = RXTX-2.1-7
Target = Atmega16 (16K, 64 Bytes/Page)
File 'ue04.hex' will be used
Desired Interface = COM3,57600,none,1
Hex-File succussfully loaded (326 Bytes)
serial interface COM3,57600,none,1 connected.
[ 0ms] wait on Bootloader response
.
[ 200ms] Bootloader detected
[ 321ms] 3 Pages werden geladen
[ 321ms] Download: ... -> succussfully done
[ 431ms] Stop Download and start application
serial interface COM3 disconnected.
Done
```


3 Bootloader für Atmega µCs

3.1 Prüfung des Bootloader

Damit EasyProgrammer Intel-Hex Programmdateien in den µC programmieren kann, muss im µC ein Bootloader laufen.

Der Bootloader ist ebenfalls ein kleines µC Programm, welches mit einem speziellen Programmiergerät (STK500, AVRISP...) in den µC programmiert werden muss.

Um zu überprüfen ob ein Bootloader im µC vorhanden ist, öffnet man ein Terminal für die serielle Schnittstelle (zB Teraterm), konfiguriert es auf die richtigen Parameter (Geschwindigkeit = 57600 Bit/s, kein Parity Bit, 1 Stop Bit, keine HW- oder SW Flusststeuerung) und resetiert das System.

Nun prüft man die Ausgabe im Terminal:

```
Bootloader Version 2.05 [Atmega16,2011-08-27,SX]
... press '@'
.....
```

Solange der Bootloader für den Download eines neuen Programmes bereit ist, laufen die Punkte unterhalb der Versionsausgabe. Nach drei Sekunden wechselt der Bootloader dann in die eigentliche Applikation, die im Flash ab der Adresse 0 zu finden ist.

3.2 Bootloader in den µC programmieren

Die Bootloader-Programme selbst sind für den Atmega8L, Atmega16 und Atmega328P in der Datei *easyprogrammer.jar* enthalten, und können aus der *.jar Datei mittels 7-Zip aus dem Unterverzeichnis at\htlkaendorf\sx\EasyProgrammer\libs\bootloader\ entnommen werden.

Die Bootloader Hex-Dateien bzw. auch deren Quelltext können auch über das folgenden SVN-Repository bezogen werden: <https://www.htl-mechatronik.at/svn/atmelBootloader/>

Beschrieben wird hier die Programmierung mit Hilfe des AVRStudio 4.18 unter Windows. In Ubuntu kann die Programmierung mittels avrdude erfolgen.

Zunächst muss in einen leeren Atmega µC der Bootloader in das Flash programmiert werden.

Die Programmierung des Bootloader erfolgt unter AVRStudio über das Menü Tools->Program und im Dialogfenster des Programmer über das Tab **Program**.

Damit der µC im Bootloader-Betrieb startet, müssen die Fuse- und Lock-Bits des µC in den richtigen Zustand versetzt werden.

Weitere Infos: <http://elk.informatik.fh-augsburg.de/da/da-21/Tutorial/sw/Fusebits.html>

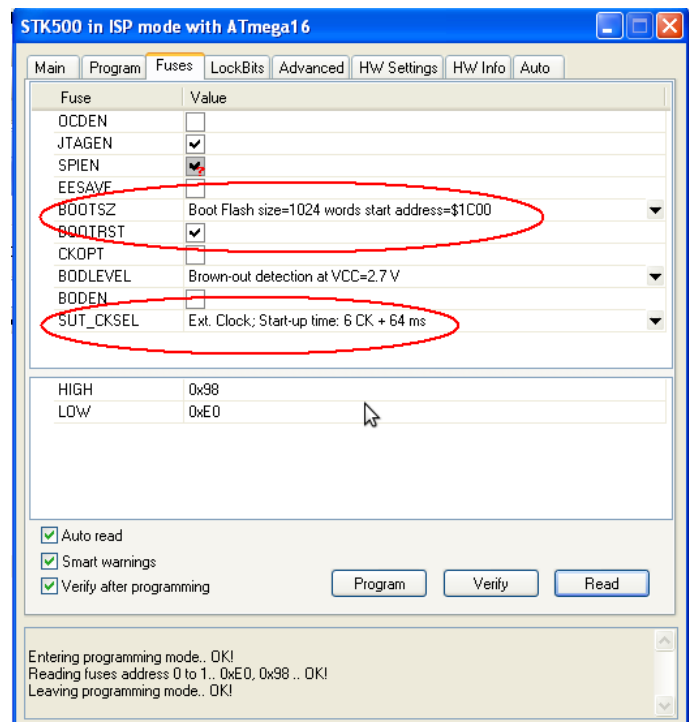
Die folgende Seite zeigt die korrekte Konfiguration.

Im Tab **Fuses** ist zu prüfen ob:

- die Boot-Flash Size stimmt (BOOTSZ)
- der μ C nach dem Reset beim Beginn des Bootloaders zu arbeiten beginnt (BOOTRST)
- der richtige Taktmodus (externer Takt) eingestellt ist.

Mit dem Button Program können die Einstellungen in den μ C transferiert werden.

Achtung: Das Bit SPIEN darf keinesfalls deaktiviert werden, da sonst auch das Programmiergerät nicht mehr über JTAG mit dem μ C kommunizieren kann.



Im Tab **LockBits** ist zu prüfen:

- Keine Memory-Lock features aktiviert sind (LB)
- Der Applikationsbereich (das sind die ersten 14336 Bytes, also Address 0x0000 bis 0x37ff) nicht gesperrt ist (sonst kann der Bootloader kein Programm in das Flash speichern)
- Der Bootloader-Bereich (das sind die hinteren 2048 byte, also Adresse 0x3800 bis 0x3fff) gesperrt ist (sonst könnte sich der Bootloader selbst überschreiben und zerstören).

