

Inhalt

Vorbereitungen und Voraussetzungen

Bauteile

Externe IR Dioden

Bestückung

Inbetriebnahme

Programmierung

Anschlussbelegung

Schaltplan

Vorbereitungen und Voraussetzungen

Der Aufbau des IR – Booster ist im Gegensatz zu den CarDecodern auch mit weniger Lötterfahrung möglich. Die Bauteile sind fast alle bedrahtet, es müssen nur wenige „große“ SMD Bauteile bestückt werden. Für alle die hier trotzdem aufgeben müssen, wird es bei Projektfortschritt fertig bestückte Platinen geben, so das dann jeder die Möglichkeit hat an diesem Projekt mitzumachen.

Zum programmieren ist ein AVR ISP Programmer und die passende Software dafür nötig. Ich verwende Atmels AVR-Studio in der Version 4 und einen „usbprog“ von Benedikt Sauter. Es gibt hierfür noch viele Alternativen, eine gute Anlaufstelle für Informationen zum AVR ist: <http://www.mikrocontroller.net/articles/AVR-Tutorial> .

Für Modellbauer, welche nicht die Möglichkeit haben, die Booster selbst aufzubauen, biete ich auf Anfrage an, diese zu bestücken. Platinen und programmierte Mikrocontroller sind momentan auch auf Anfrage bei mir erhältlich.

Bauteile

Dank Oliver gibt es eine Excel Bauteilliste, in der Links zu drei Elektronikversendern enthalten sind. Sie ist auch unter den Downloads auf „opcar.de“ zu finden. Hier noch einmal alle Positionen für den IR - Booster:

Pos	Name	Stück	Wert	Gehäuse
1	C1	1	1000uF/25V	RM5,08_DM12,6
2	C2, C3	2	22pF	1206
3	C4 - C8	5	100nF	1206
4	D1 - D4	4	1N4001	0207
5	D5	1	LED_ROT	LED_3MM_ROT
6	D6	1	LED_GRUEN	LED 3mm grün
7	D7	1	1N4148	DO35
8	IC1	1	7812	TO220
9	IC2	1	78L05	TO92
10	IC3	1	ATTINY2313/V	DIL20
11	IC4	1	ULN2003	DIL16
12	IC5	1	6N136	DIL8
13	K1	1	Eingang	KLEMME4
14	K2	1	Ausgang	KLEMME8
15	K3, K4	2	Master / Slave	RJ12
16	Q1	1	8MHz	HC49/U
17	R1	1	820	0207
18	R2	2	1,5k	1206
19	R3	2	1k	1206
20	R6 - R11	6	100	0207
21	x. 6x6 Dioden	36	60°	LED 5mm

Für den Mikrocontroller ist eine zusätzliche IC Fassung (DIL20) empfehlenswert. Zum Betrieb des IR – Booster ist ein Netzteil mit ca. 15V / 1A ~ oder 20V / 1A – nötig.

Die Position 21 sind externe IR - Dioden, welche nicht auf der Platine bestückt werden. Die Platinen sind auf Anfrage bei mir, für momentan (Stand 02/2013) 12,00€/Stück erhältlich.

Externe IR - Dioden

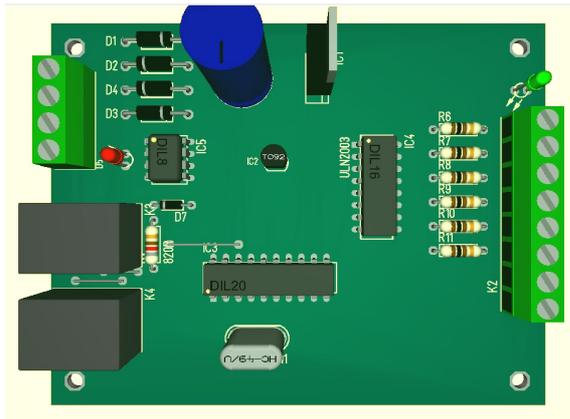
Die IR – Dioden bilden maximal 6 IR Strahler aus je 6 IR Dioden (je nach Betriebsspannung sind auch mehr möglich). Die Strahler sind so anzubringen und auszurichten, das die gesamte

Fahrstrecke abgedeckt ist. Wobei die Zuleitungen von der IR – Booster Platine zu den einzelnen Strahlern möglichst alle gleich lang mit verdrehtem Kabel auszuführen sind.

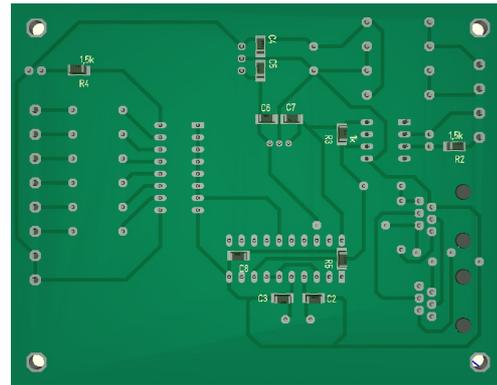
Bestückung

Je nach eigenen Fähigkeiten kann die Reihenfolge unterschiedlich sein. Elektrisch gesehen, macht es Sinn zuerst den Gleichrichter und den Spannungswandler zu bestücken, das dann zu testen und danach den Rest der Bauteile zu bestücken. Wobei ich empfehle, für den Mikrocontroller eine IC Fassung zu verwenden. Folgend zwei Bilder von der Platine mit den bestückten Bauteilen.

Oberseite:



Unterseite:



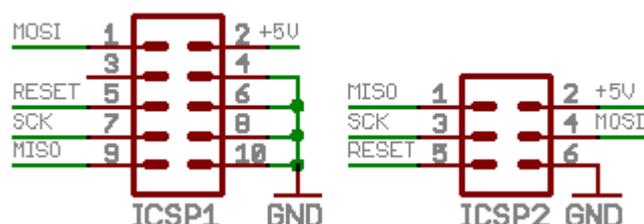
Inbetriebnahme

Wenn vorhanden, macht sich ein ein regelbares Netzteil sehr gut beim überprüfen der Boosterhardware. Wenn nicht vorhanden, kann auch ein 15 – 20V Steckernetzteil verwendet werden. Zum Schutz bei Fehlerhafter Hardware sollte dann allerdings ein Widerstand mit ca. 100R in die Zuleitung zur Boosterplatine eingefügt werden. Mit Netzteil bitte auch so ca. 15V einstellen und den Strom auf ca. 200mA begrenzen.

Den Mikrocontroller noch nicht bestücken! Nun als erstes die +UB (z.B. über dem Elko) messen. Wenn alles richtig bestückt ist sollte dort ca. die Netzteilspannung anstehen. Danach die Spannung hinter dem 12V Regulator und die hinter dem 5V Regulator überprüfen. Wenn die Spannungen in Ordnung ist, kann mit der Mikrocontroller aufgesteckt werden.

Programmierung

Die Software für den IR Booster besteht nur aus einer Datei, welche mit Hilfe des AVR Studio in den Mikrocontroller geschrieben werden kann. Ich habe dafür ein ISP Kabel (In System Programmer Kabel) mit folgender Belegung verwendet (siehe: http://www.mikrocontroller.net/articles/AVR_In_System_Programmer)

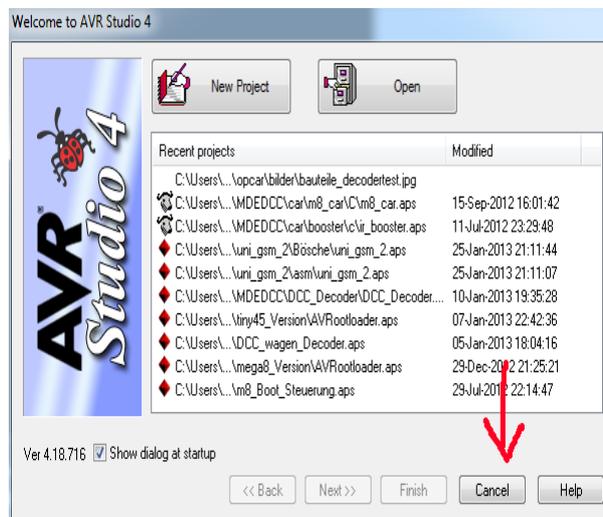


Es müssen folgende sechs Verbindungen mit dem Mikrocontroller hergestellt werden:

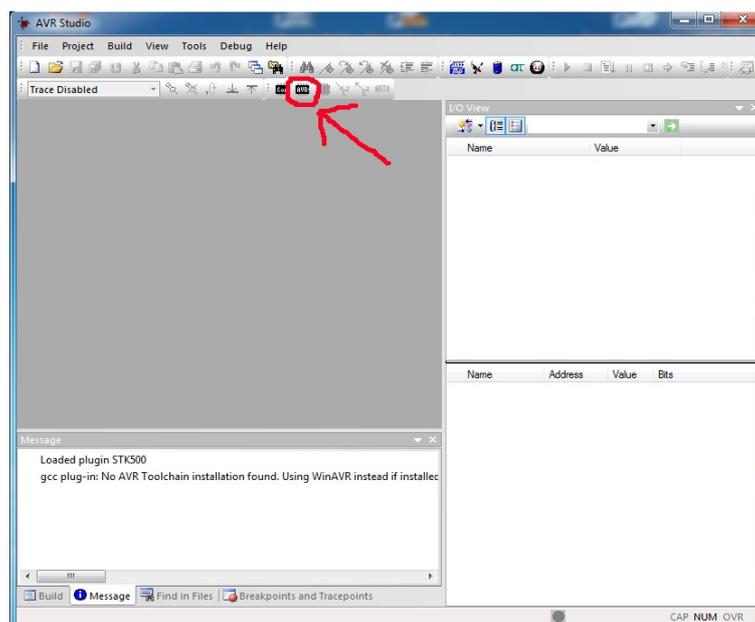
ISP / MOSI	→	Mikrocontroller / MOSI
ISP / MISO	→	Mikrocontroller / MISO
ISP / SCK	→	Mikrocontroller / SCK
ISP / RESET	→	Mikrocontroller / RESET
ISP / GND	→	Mikrocontroller / GND TSOP
ISP / +5V	→	Mikrocontroller / +UB TSOP

Des weiteren muss zum programmieren ein externer Quarz (ca. 8MHz) und die beiden 22pF Kondensatoren (siehe Schaltplan vom Booster) angeschlossen sein!

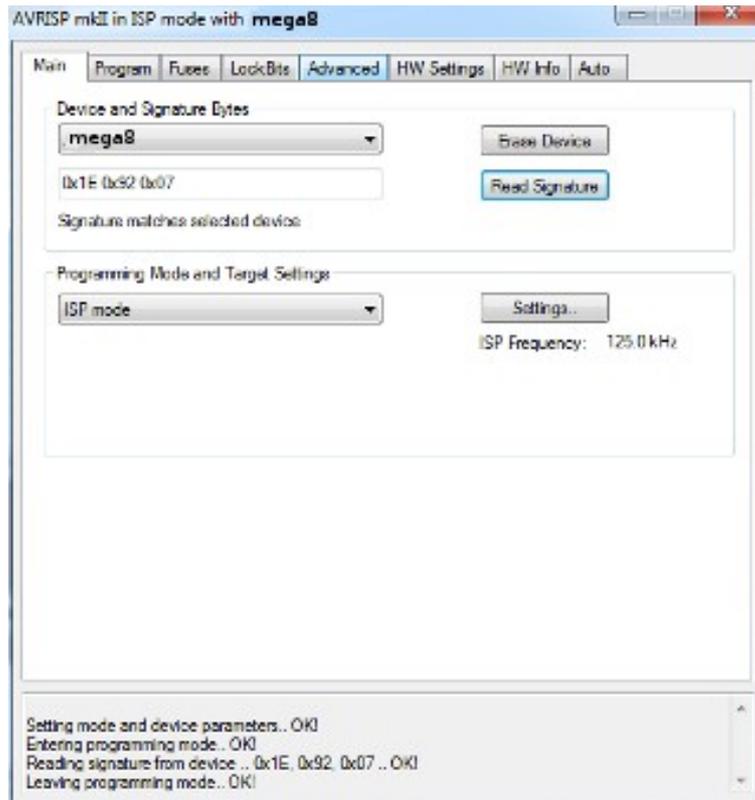
Das Atmel AVR Studio starten (hier Version 4). Im „Welcome“ Bildschirm muss kein Projekt geöffnet werden, einfach mit „Cancel“ abbrechen.



Man erhält dann ein leeres AVR Studio Fenster, nun den Programmerdialog öffnen.



Im Programmerdialog den „**Main**“ Reiter auswählen.

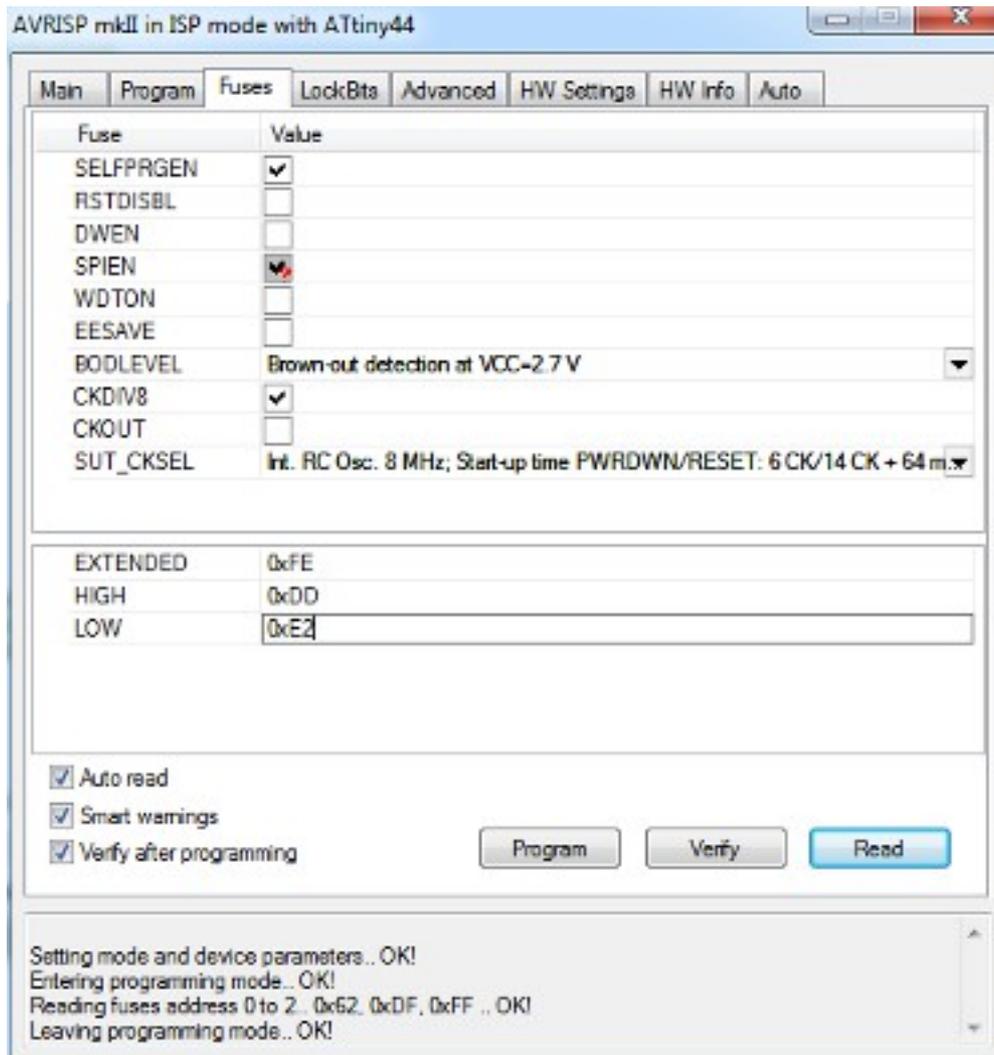


Zuerst bei „**Device and SignatureBytes**“ den verbauten AVR Typen auswählen (anders als auf dem Bild bitte tiny2313 auswählen).

Unter „**Settings**“ 125kHz auswählen und abspeichern. Dann „**Read Signature**“ auswählen. Es sollte jetzt eine gültige Signatur aus dem AVR ausgelesen werden, es darf an dieser Stelle keine Fehlermeldung auftreten. Wenn es eine gibt, folgendes überprüfen:

- Treiber für den AVR Programmer installiert?
- ISP Verbindung alle sechs Leitungen richtig angeschlossen?

Wenn die Signatur erfolgreich ausgelesen wurde, zum Reiter „**Fuses**“ wechseln.
(Achtung die folgende Ansicht stimmt nicht mit dem tin2313 vom IR Booster überein!)



Wir tragen jetzt für die Fuse folgende Werte ein:

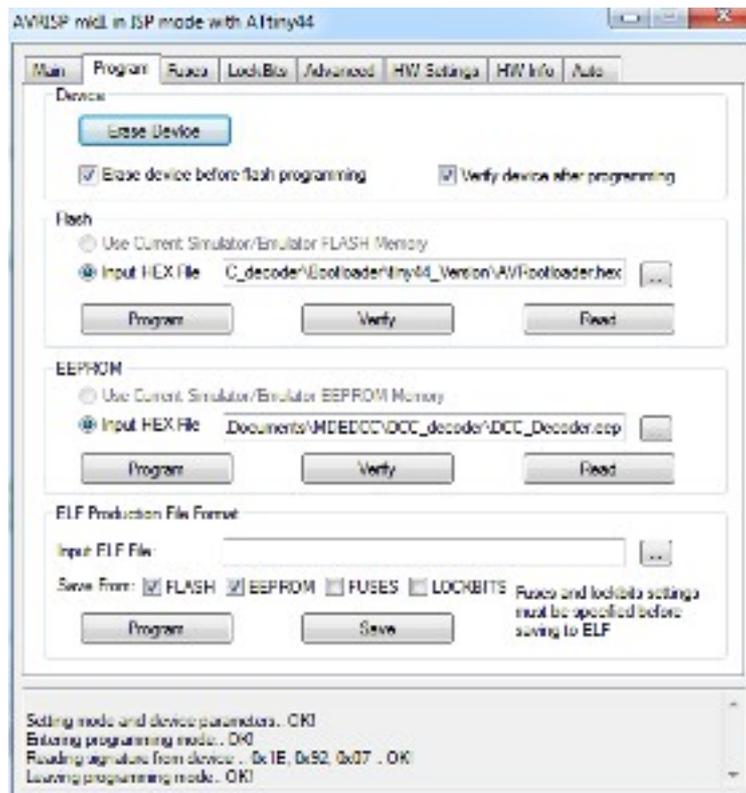
Tiny2313 Version:

EXTENDED: 0xFF
HIGH: 0xD9
LOW: 0xFF

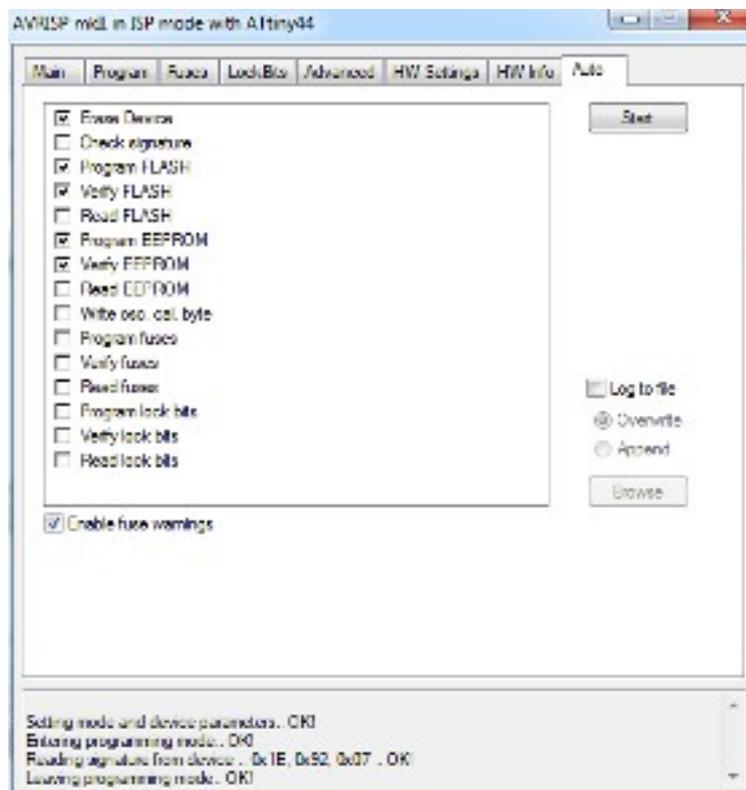
und speichern diese mit „**Program**“ ab.

Danach gehen wir zurück auf die „**Main**“ Seite und stellen die ISP Frequenz auf 1MHz um. Das ist notwendig, da wir durch das ändern der Fuses den internen Takt des AVR von 1Mhz auf externen Quarz umgeschaltet haben. Zur Kontrolle wieder die Device Signatur auslesen. Es darf wieder keine Fehlermeldung geben.

Nun in den „**Program**“ Reiter wechseln und bei „**Flash**“ die ir_booster.hex auswählen. Bei „**EEPROM**“ und „**ELF.**“ muss nichts eingegangen werden.
(auch hier passt das Bild nicht zum IR Booster, es dient nur zur Symbolansicht)

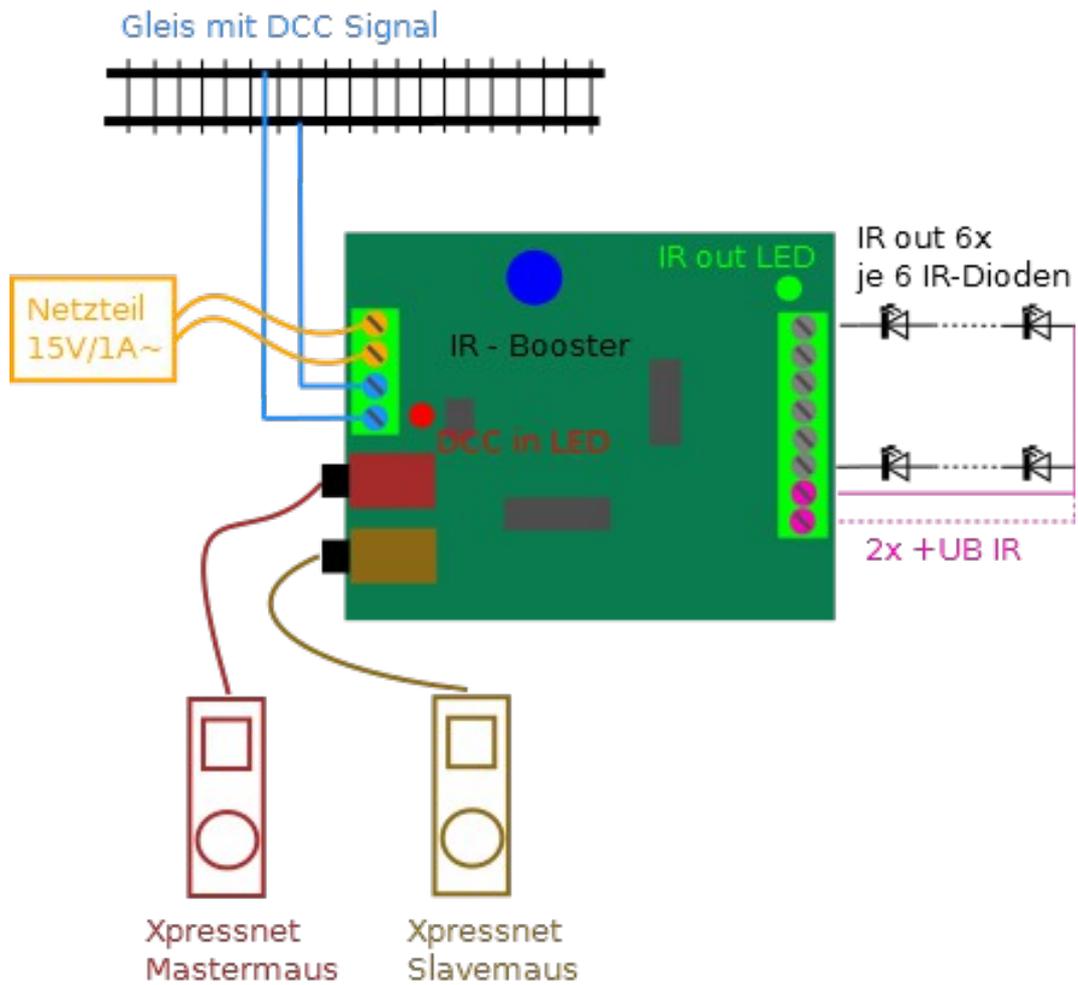


Zum Schluss in den „Auto“ Reiter wechseln, es muss mindestens bei „Erase Device“, „Program Flash“ und „Verify Flash“ ein Haken sein, der Rest braucht nicht aktiv sein. Dann auf „Start“ klicken und die Firmware in den AVR schreiben.



Damit ist die Boosterprogrammierung fertig. Der AVR kann jetzt in die IR – Boosterplatine eingesetzt werden.

Anschlussbelegung



Für den Betrieb des IR – Booster ist entweder ein DCC Gleissignal oder alternativ (nicht beides!) mindestens eine Lenz / Roco Xpressnet – Maus am Mastereingang nötig.

Schaltplan

