

Arduino-USB Box

Die Verbindung zur Digitalzentrale übernimmt der Rechner für Bedienung und Anzeige nicht direkt, sondern diese Aufgabe übernimmt die Arduino-USB Box.

Die USB-Box besteht aus einem Arduino Mega mit der Aufsatzplatine, einem FTDI-Konverter für den Anschluß des Stellwerks mit einem PC, einem Raspberry oder Mac. Hinzu kommt die Kabelverbindung zum XBus oder zum LocoNet.

Die Aufsatzplatine kann beim Autor bezogen werden. Auf Nachfrage ist auch eine anschlußfertige Einheit erhältlich.

Die USB-Box unterstützt nunmehr 32 Belegtmelder. Dazu werden die seriellen Anschlüsse des Arduino-Mega und der Aufsatzplatine teilweise neu belegt:

Schnittstelle	Neue Belegung Dokument ab Vers. 10	Bisherige Belegung Bis Dokument Vers. 08
Serial0 (Rx0/Tx0)	USB Arduino	USB
Serial1 (Rx1/Tx1)	XBus	XBus
Serial2 (Rx2/Tx2)	FTDI USB Adapter	-
Serial3 (Rx3/Tx3)	Belegtmelder Rm17-Rm32	FTDI USB-Adapter

Die Belegtmelder finden sich in einem eigenen Dokument zusammengefasst wieder. Hier wird lediglich der Test der Belegtmelderanschlüsse Rm1 – Rm16 auf der Aufsatzplatine beschrieben. Die Verbindung zu den Optokopplern Rm1 – Rm16 sowie die Verbindung zu den Optokopplern Rm17 – Rm32 beschreibt das Dokument [pyOp_6_OptoNanoxx.pdf](#).

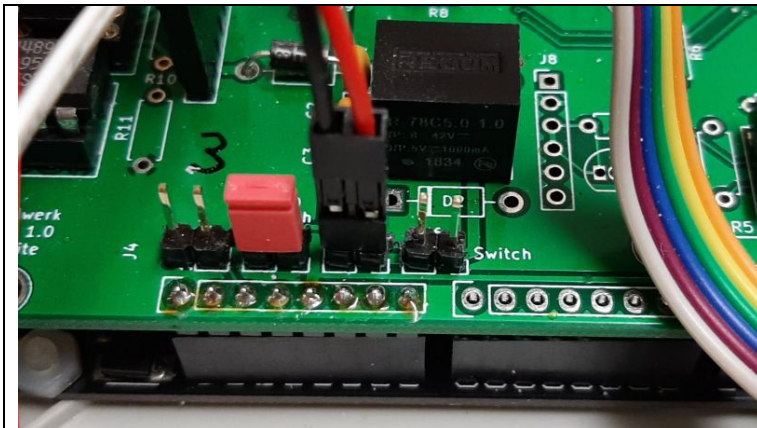
Die Belegtmelder Rm1 – Rm16 verbindet ein Flachbandkabel mit der Aufsatzplatine.

Eine Beschreibung der USB-Box Aufsatzplatine für einen Arduino Mega ist in dem DiMo-Beitrag „Shield für Touch mit XBus und LN“ in Heft 4-2020 enthalten.

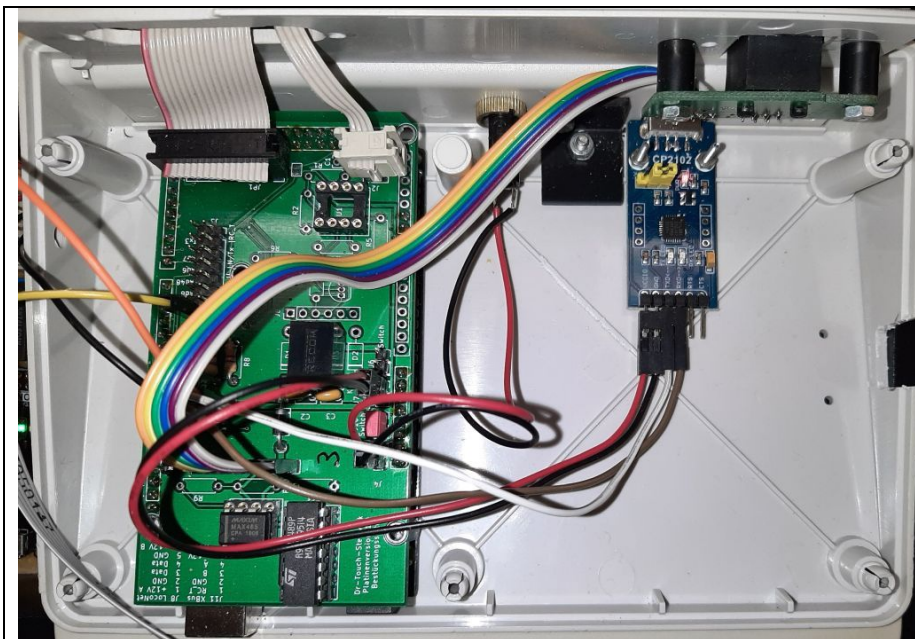
Spannungsversorgung 5V

Die USB-Box erhält ihre Versorgungsspannung vom PC über den FTDI-Adapter
Die Anschlüsse J4, J10, J7 und J6 liegen in einer Reihe und erhalten diese Anschlüsse:

J4	Reset-Taster (nur während der Entwicklung erforderlich)
J10	Steckbrücke (Jumper) zur Versorgung J9
J7	Einspeisung 5V (vom FTDI-Adapter)
J6	Ohne Beschaltung



J7 Spannungsversorgung
(Polung beachten: Rot +5V)



Ausführung für XBus
Mit Anschluss für 16 Belegtmelder
Die Platine ist hier mit einem DCDC-Spannungswandler bestückt, der bei Versorgung über den FTDI-Konverter nicht erforderlich ist.
Die Platine wird mit dem Arduino Mega von dem USB-Anschluss versorgt.



Ausführung für
LocoNet

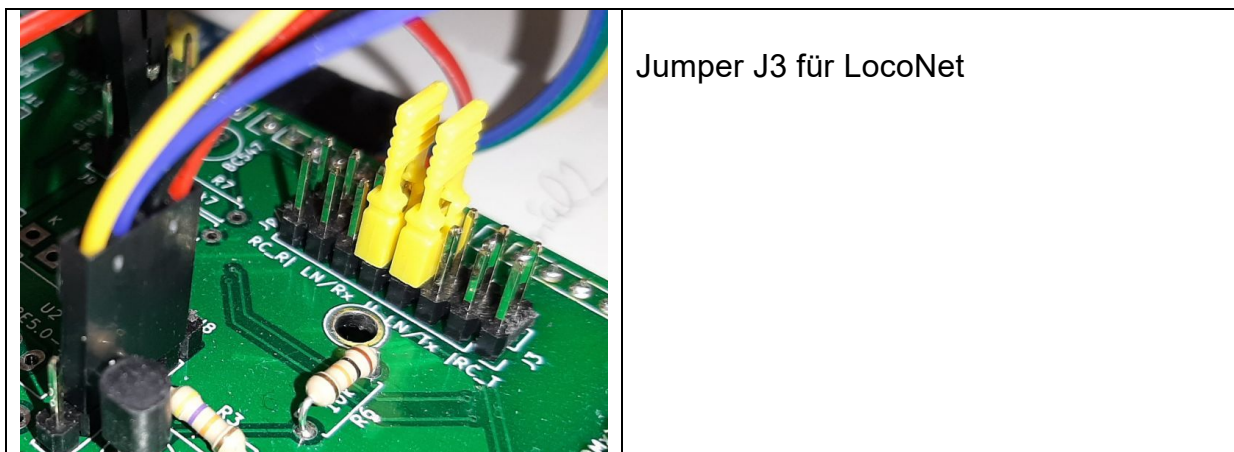
Der Anschluss von
16 Belegtmeldern
ist neben den
Meldern im
LocoNet auch hier
möglich

Die FTDI-Platine enthält Leuchtdioden mit denen der Sende -und Empfangsvorgang sichtbar wird. Bei der Inbetriebnahme ist das nützlich.

Jumper auf der Platine

Mit FTDI-Konverter und der Versorgung des Arduino über den FTDI-Konverter sind Jumper nach Tabelle zu setzen:

Bus	J10.1-2	J3.7-8	J3.9-10
XBus	✓	-	-
LocoNet	✓	✓	✓



Jumper J3 für LocoNet

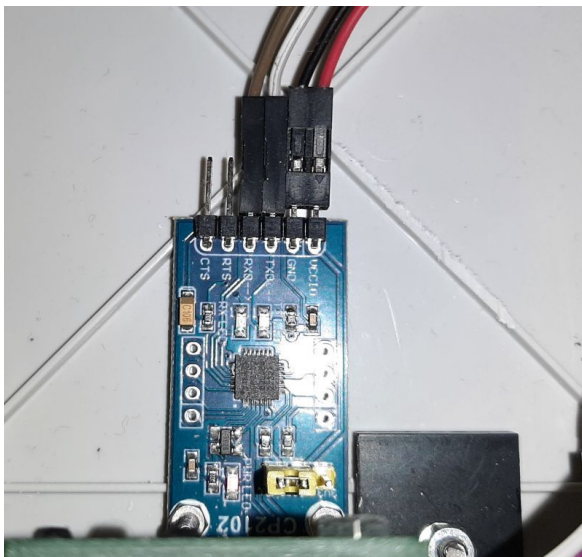
Die Jumper J3 für die XBus Belegtmeldererweiterung erläutert das Dokument pyOp_6_OptoNanoxx.pdf.

Verkabelung der Arduino-USB Box

Die Verbindungen sind steckbar.

Die Anschlüsse für LocoNet und XBus sind unterschiedlich und auf der Platine gekennzeichnet.

Den Jumper auf der FTDI-Platine auf 5V stecken. Der FTDI-Konverter ist mit +5V und GND zur Arduino-Versorgung verbunden. Die Anschlüsse der seriellen Übertragung sind entsprechend der Tabelle verbunden. Andere Anschlüsse des FTDI-Konverters bleiben unbelegt.



FTDI-Adapter, Verbindungen

VCC	Rot	J7.1
GND	Schwarz	J7.2
TXD	Weiß	J9.4
RXD	Braun	J9.3

Ein USB-Anschluss ist ebenfalls über ein USB-RS232-Kabel möglich. Dann muss die 5V-Versorgung zusätzlich erfolgen. Deshalb ist es einfacher den FTDI-Konverter einzusetzen.

Der Anschluß der Optokopplerplatinen ist im Dokument pyOp_6_OptoNanoxx.pdf beschrieben

Test der Belegtmelder Rm1 – Rm16 (XBus)

Ein Test der Belegtmeldereingänge auf der Platine erfolgt mit einem einzelnen f/f Steckkabel (Dupontkabel).

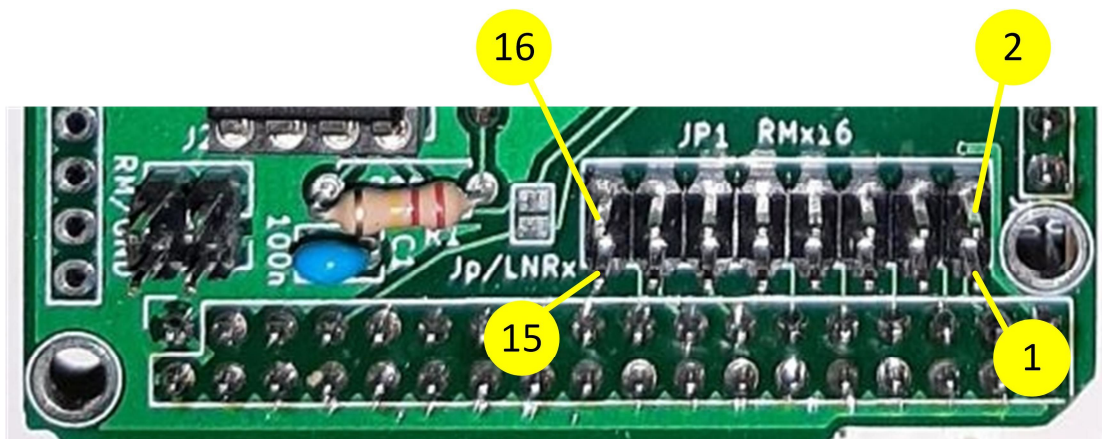
Das Kabel verbindet einen der 16 Belegtmelder mit GND.

Für das Stellwerk wird das Gleisbild RmCheck2.csv mit 16 Belegtmeldern geladen.

RmCheck2.csv															
4	5	6	7	8	9	10	11	12							
					SerialIF	c2									
1	2	3	4		5	6	7	8							
9	10	11	12		13	14	15	16							

Die Melder 1 und 15 melden hier die Gleisbelegung

Belegtmelderanschlüsse auf der Platine



Zum Test einen Pin der Stiftleiste JP1 mit einem Pin des 2x2 Blocks J2 verbinden. Der entsprechende Melder auf dem Stellwerk erhält die rote Belegtmeldung.

Hinweis: Die Zählung der Adern im Flachbandkabel ist versetzt (gerade/ungrade)

LocoNet

Beim Einsatz der LocoNet-Variante arbeiten die Pins der Stiftleiste nicht als Eingang sondern geben den Belegtzustand der Rückmeldemodule mit den Meldern 1 – 16 wieder.

Ein Berühren der Pins mit einem Masse führenden Kabel führt zur Beschädigung!

Belegtmelder XBus

Die weiße z21 und die schwarze Z21 leiten die Belegtmeldungen über den R-Bus lediglich über LAN weiter, nicht aber über den X-Bus. Deshalb wurden schon beim Touchscreen-Stellwerk 16 Meldeleitungen verwendet. Diese fragt der Arduino direkt ab und leitet sie an das Python-Stellwerk weiter.

Eine höhere Anzahl von Belegtmeldern ermöglicht eine weitere serielle Schnittstelle, deren Verbindung über das X-Bus Kabel erfolgt.

Belegtmelder LocoNet

Der LocoNet-Bus überträgt neben Schalt -und Fahrbefehlen auch Belegtmeldungen die auch von der LocoNet-Library für den Arduino ausgewertet werden.

Verwendbar sind die Module der Firma Uhlenbrock. Die Verbindung der Belegtmelder für Gleisabschnitte (Stromdetektoren) erfolgt direkt mit der Anlage über isolierte Schienenabschnitte.

Bei dem Einsatz von Reflexlichtschranken ist wieder die Optokopplerplatine (ohne Nano) und eine potentialgetrennte (unabhängige) Stromversorgung der Reflexlichtschranken erforderlich. Eingesetzt werden dann Rückmeldemodule für Schaltkontakte. Die Belegtmeldung erfolgt durch das Schalten eines Kontakteingangs gegen Masse. Dies übernimmt die Optokopplerplatine.

Die Belegtmelder der Firma Uhlenbrock müssen vor ihrem Einsatz konfiguriert werden. Die Belegtmeldeadressen müssen fortlaufend und modulabhängig eingestellt werden. Beispiel: erstes Modul mit 16 Meldern erhält die Adresse 1, ein zweites Modul mit 8 Meldern die Adresse 17 und ein drittes Modul die Adresse 21.

Stellwerk-Start

LocoNet Rückmeldemodule melden den Belegungszustand erst dann, wenn eine aktive Veränderung auftritt.

Das bedeutet, dass Belegungszustände beim Starten des Stellwerks nicht angezeigt werden. Erst beim erneuten Befahren zeigt sich die Belegung durch Rotausleuchtung.

Die Uhlenbrock Rückmeldemodule besitzen aber die Möglichkeit eine "Report Adresse" einzustellen. Diese ist beim Start einmal auszulösen, dann gibt jedes Rückmeldemodul die jeweiligen Belegungszustände wieder. Die Gleisbilddatei Rm32ur.csv zeigt die Belegtmelder 1-32 und einen Report Schalter mit welchem die Default-Report-Adresse 1017 ausgelöst wird. Daraufhin werden die belegten Abschnitte mit der roten Markierung dargestellt.

Materialliste

USB-Box Platine (Ursprung Touchscreen Stellwerk)

Bauteil	Wert, Typ	XBus	LocoNet	Zweck	Artikel-Nr.	Lieferant
R1	220k		x			div.
R2	150k		x			
R3	47k		x			
R4	10k		x			
R5	22k		x			
R6	10k		x			
R9	5k	x		bei Bedarf		
R10	120	x		bei Bedarf		
R11	5k	x		bei Bedarf		
C1	100n RM 2,54		x			
Q1	BC547		x			
U1	LM311		x			div.
U1s	IC-Sockel 8pol		x	.		
U3	MC1489PG	x		optional RS232 Conv		
U3s	IC-Sockel 14pol	x		optional		
U4	MAX485 CPA	x			MAX485 CPA	reichelt.de
U4s	IC-Sockel, 8pol	x				div.
P1	2x18	x	x	Arduino Pin 22 – Pin 53	SL 2x50G 2,54	reichelt.de
P2	1x8	x	x	Arduino Power	SL 1x36G 2,54	
P3	1x8	x	x	Arduino A0 – A7		
P4	1x8	x	x	Arduino A8 – A15		
P5	1x10	x	x	Arduino PWM		
P6	1x8	x	x	Arduino PWM		
P7	1x8	x	x	Arduino Communication		
JP1	2x8	x	x	Belegtmelder, RMx16	SL 2x50G 2,54	
J2	2x2	x	x	RM/GND		
J3	2x8	x	x	Configuration, Jp/LN		
J4	1x2	x	x	Reset, Taste	SL 1x36G 2,54	
J5	1x3	x	x	Btn/ext, Tasten		
J6	1x2	x	x	Switch 12 ->5V		
J7	1x2	x	x	Feed 5V/ext, Einspeisung 5V		
J8	1x6		x	LocoNet-Anschluss		
J9	1x5			FTDI Tx, Rx OptoPlatine (5V, GND)		
J10	1x2	x	x	5Vext switch		
J11	1x6	x		XBus-Anschluss		
Jp/LNRx	1x2			Lötbrücke		

Gehäuse und Anschlüsse

Bauteil/Hinweis	Erläuterung	Bestellnummer	Lieferant
Gehäuse	Raum für USB-Box und Optokopplerplatine	4U63181306017	Reichelt.de
Gehäuse	Pultgehäuse	"Ersatzgehäuse für Power 3".	service@uhlenbrock.de,
RJ12_6P6C 6-pol. Buchse Anschluss X-Bus	Zusätzliche LN-Buchsen Ausführung: gewinkelt, flach	#466f	h0fine.com
Platine für RJ12-Buchse	Platine LN-Box separat passend absägen	#472	h0fine.com
oder Anschluß XBus/LocoNet	Platine für RJ12	BOB-14021	berrybase.de/
oder Anschluß XBus/LocoNet	Platine für RJ45 mit RJ12 bestücken	SF718	Eckstein-shop.de
6 Pin Dupontkabel	f/f 2,54mm 20 cm Xbus bzw. LocoNet Kabel im Gehäuse	RBS12612	roboter-bausatz.de
2 Pin Dupontkabel	f/f 2,54mm farbig 20 cm ggf. für Schalter	RBS12608	roboter-bausatz.de
Anschlusskabel X-Bus, oder Loconet	Roco 10756 Datenbuskabel X-Bus 6-polig (2 Meter)	RO10756	Erlebniswelt-Modellbahn
alternativ: XpressNet Kabel, LocoNet	Länge 2,5 m, Lenz 80160	LY160	div.
Steckbrücken (Jumper) für Konfiguration Platine	2,54 mm, geschlossen mit Griff, gelb	MPE 149-4-002-F4	reichelt.de

Kabel XBus oder LocoNet zur USB-Box Platine (Beispiel)

	<p>6-pol. Kabel mit BerryBase-Platine.</p> <p>Die Platine wird mit der RJ12-Buchse und einer Stiftleiste bestückt.</p>
---	--

Platinen

Bauteil/Hinweis	Erläuterung	Bestellnummer	Lieferant
FTDI-Adapter i ¹	USB – TTL serieller Wandler	Waveshare FTDI FT232 USB UART Board USB zu TTL UART Modul CP2102	eckstein-shop.de/ www.roboter-bausatz.de/
Microcontroller Board	Arduino Mega	ARDUINO MEGA	Reichelt.de
oder Dito i ¹	Himalaya Basic Mega 2560 R3	AR01002	eckstein-shop.de
oder	Kompatibler Arduino Mega	CH-AMEGA	berrybase.de
Platine (Shield)	Arduino-USB Box	Touchscreen Platine	Autor XLshield@gmx.de

Adapter mit mini/mico-USB Buchse sind weniger geeignet (die Buchse nimmt die Kabelbewegung auf). Besser geeignet sind Adapter mit USB Type A Connector.

i¹ Adapter/Arduino Mega mit dem Hinweis CH340 sind nicht geeignet (spezieller USB-Treiber erforderlich). Der Arduino-Mega von Joy-it wird neuerdings auch mit CH340 geliefert, dieses Board nicht mehr verwenden.

Belegtmelder

Bauteil/Hinweis	Erläuterung	Bestellnummer	Lieferant
Belegtmelder	Reflexlichtschranke	REFLIS-Reflexions-Lichtschranke 20mm	Softlok.de
Belegtmelder	Zimo SN1D Reflex-Lichtschranke	120958	fischer-modell.de
Belegtmelder	LB101 Gleisbelegtmelder, 2fach	11210	www.lenz-elektronik.de/

Anhang

A1. Terminalprogramm TeraTerm

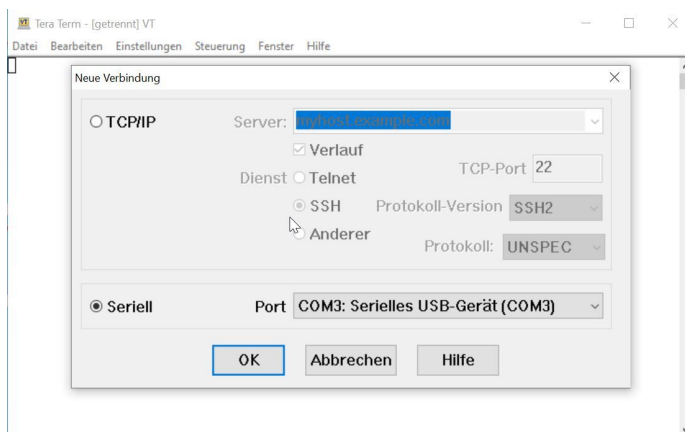
Vorbereitung: Tool Tera Term Download

www.heise.de/download/product/tera-term-51776

- Zweck: Die USB-Box-Software gibt beim Start und im Betrieb bestimmte Meldungen aus. Diese geben Hinweise zum Ablauf der Software.

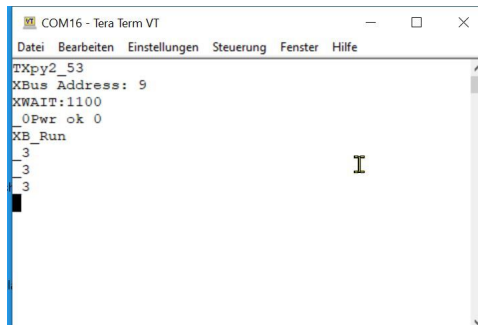
Dieses Programm empfängt Daten vom Arduino und stellt sie im Terminal Fenster dar. Empfangen und Senden erfolgt über die USB-Schnittstelle des Arduino.

Das kostenlose PC-Programm TeraTerm ist eines der Terminal-Programme die verwendbar sind. Sinngemäß ist jedes andere Terminal Programm verwendbar. TeraTerm funktioniert von Windows XP bis Windows 10. Die Installation ist unkompliziert, der Umgang mit diesem Programm ist einfach.



Klicken auf das TeraTerm Symbol auf dem Desktop startet das Programm. Im Startfenster „Neue Verbindung“ ist „Seriiell“ anzuklicken, die Portauswahl richtet sich nach dem USB -Anschluss, an dem der Arduino steckt.

Wichtigste Einstellungen sind 115200 Bd, 8,1 (Menü Einstellungen, Serieller Port), Angenehm ist die Einstellung der Zeichen auf weißem Hintergrund, (Menü Einstellungen, Fenster-Einstellungen, Farben). Die Einstellungen sollten gesichert werden, (Menü Einstellungen, Setup sichern). Beim TeraTerm-Start sind dies die Default-Einstellungen.



Passen die Einstellungen der COM-Ports von Terminal und Arduino zusammen, startet beim Terminal-Start auch der Arduino neu (Reset). Dann gibt der Arduino sogleich Meldungen aus, die auf dem Terminal-Fenster erscheinen, siehe Bildausschnitt

Falls unter dem Menü Datei, Neue Verbindung ... keine serielle Verbindungsmöglichkeit angeboten wird, dann das USB-Kabel zum Arduino abziehen und nach einigen Sekunden wieder anstecken.



Mit der Herstellung der USB-Verbindung zum PC wird immer ein USB-Box-Reset ausgelöst.

Im Fahrbetrieb sollte das Anstecken der USB-Verbindung unterbleiben.

A2. XLoader

Vorbereitung: Tool Xloader Download

<https://www.hobbytronics.co.uk/arduino-xloader>

→ Zweck: Upload von *.hex Dateien für den Arduino. Die Arduino-IDE ist nicht erforderlich.

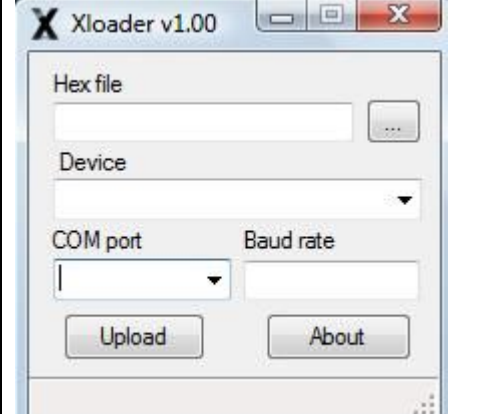
Arduino Flashen mit „XLoader“

Das Flashen des Arduino sollte durchgeführt werden, sobald der Arduino Mega bereit liegt (die Platine ist noch nicht aufgesteckt), ein kurzes USB-Kabel liegt dem Arduino Mega meist bei, welches beim Flashen mit einem Laptop gut verwendbar ist. Der Arduino Mega sollte auf eine Unterlage montiert werden, die Gefahr von Kurzschlüssen ist sonst zu hoch. Auch Befestigungsschraubchen müssen isolierend montiert werden.

Vor dem Einstecken des USB-Kabels sollte der Download der Xloader Software erfolgen und installiert werden. Der Xloader ist ein einfaches Tool, die Installation besteht aus dem Entpacken des ZIP-Files in ein Zielverzeichnis.

Aktivität	Web-Adresse	PC-Verzeichnis (Beispiel)
Download	www.hobbytronics.co.uk/arduino-xloader	C:\Download\Xloader.zip
Entpacken	-	C:\Xloader
Starten	-	C:\Xloader\Xloader.exe

Auf dem Bildschirm erscheint das Xloader-Fenster:

	<p>Das Fenster bleibt zunächst leer und wird geschlossen.</p> <p>Zum Upload der USB-Box-Software (vom PC in den Arduino) wird diese als Hex-File benötigt und heruntergeladen.</p> <p>Nach dem Erscheinen des Xloader-Fensters wird der Arduino Mega mit dem PC verbunden. Der PC wird nach kurzer Zeit z.B. die Meldung „Das Gerät COM4 ist einsatzbereit“ ausgeben.</p> <p>Der Wert COM4 (Beispiel) wird benötigt, damit der Xloader die Datei xxx.hex an den Arduino senden kann.</p>
---	---

Damit sind alle Informationen für den Xloader bekannt und das Fenster wird ausgefüllt:

1. Zeile: Auswahlfeld anklicken und das Hex-File wählen,
2. Zeile: Arduino Typ auswählen: Mega (ATMEGA2560)
3. Zeile: COM port auswählen: z.B. COM4; Baudrate 115200 eintragen

Mit dem Klicken auf das Feld Upload beginnt die Übertragung, die gelbe LED auf dem Arduino Mega Board flackert. Mit dem Ende der Übertragung zeigt der Xloader in der untersten Zeile die Anzahl der übertragenen Bytes an. Damit läuft bereits die Software auf dem Arduino Mega, der Xloader kann beendet werden.

-/-