

Messtechnik zum I2C-Bus

Wenn man Projekte mit mehreren Teilnehmern am i2C-Bus aufbaut oder andere Strukturen, die kompliziert sind, dann lohnen sich Messgeräte zur Analyse des Geschehens auf dem Bus.

Es werden hier alle Möglichkeiten dargestellt. Die Selektion ergibt sich aus den Preisen



Wenn der Bus nicht funktioniert, dann ist es hilfreich festzustellen, ob die Spannungspegel high/low wirklich passen. Dazu ist ein einfaches Analog-Oszilloskop mit einem Kanal ausreichend.

Wenn man verfolgen möchte, ob Telegramme an mehrere Teilnehmer inhaltlich und strukturell richtig sind, dann macht ein Bus-Analyzer sin. Und da gibt es überraschende Möglichkeiten.

Messtechnik zum I2C-Bus

1. Das Oszilloskop

Alte Technik: Analoges Oszilloskop mit Anzeigeröhre, kann analog anzeigen welchen Spannungsverlauf die Bus-Leitungen haben, ggfs. 2 Kanäle

Vorteile: Kann anzeigen welche Pegel minimal / maximal erreicht werden (**wichtig !**), Bandbreite typisch 5-20MHz

Nachteile: Keine Speichermöglichkeit eines einmaligen Telegramms, Auflösung eines Bytes aus einem Telegramm kaum möglich

Preis: Gebraucht ab ca. 50€

Neue Technik: Digitale Speicher-Oszilloskop, kann Vorgänge speichern, mindestens **2 Kanäle:** typ. 50MHz

Vorteile: Man kann komplette Telegramme 2-kanalig aufnehmen und über Lupenfunktion jedes Byte betrachten, Bild kann für Dokumentation gespeichert werden

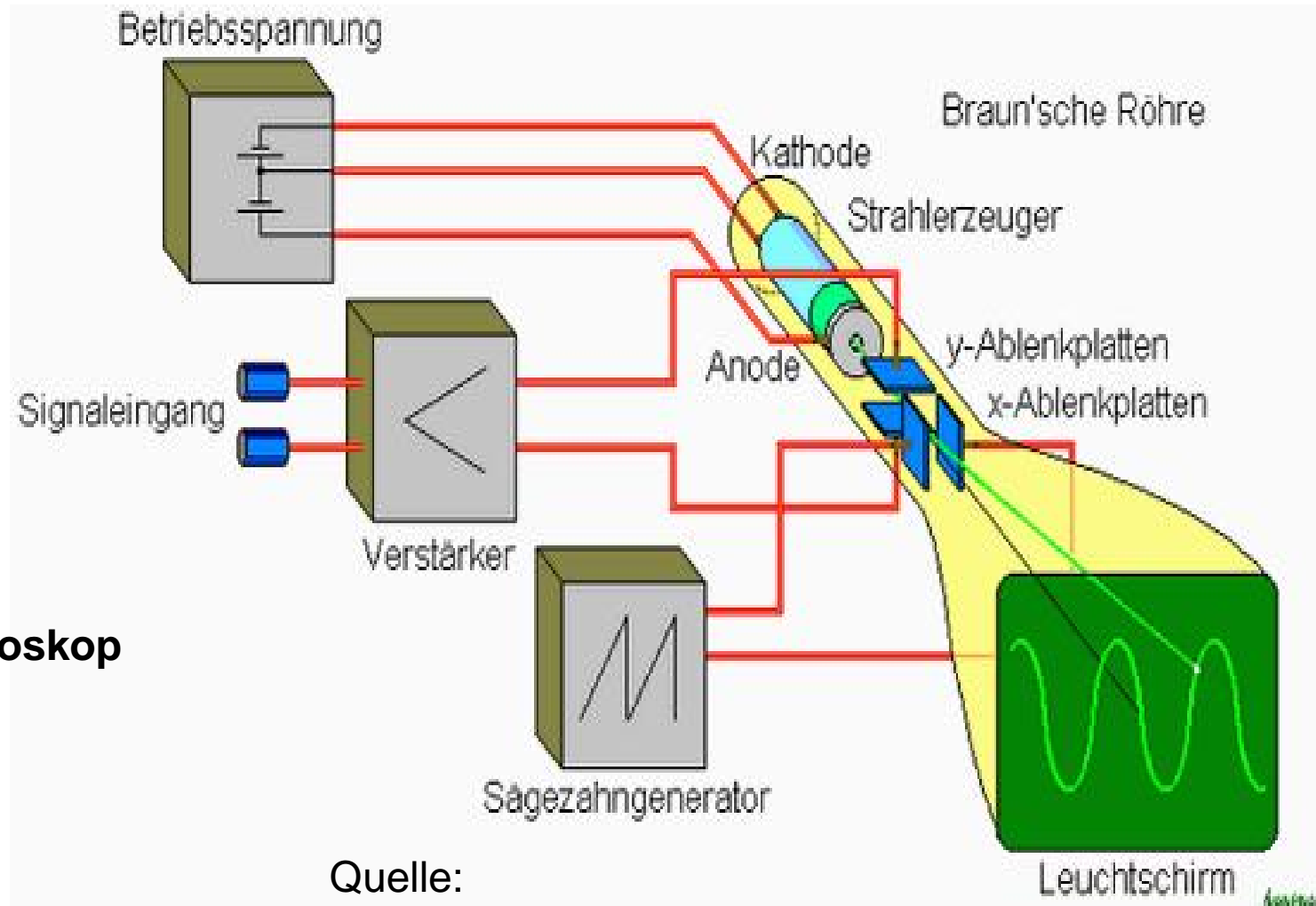
Nachteile: Spannungsauflösung leicht stufig

Preis: neu ab ca. 250€, Pocket.Scopes oder PC-Vorsätze ca. ab 60€

Messtechnik zum I2C-Bus



Analog-Oszilloskop

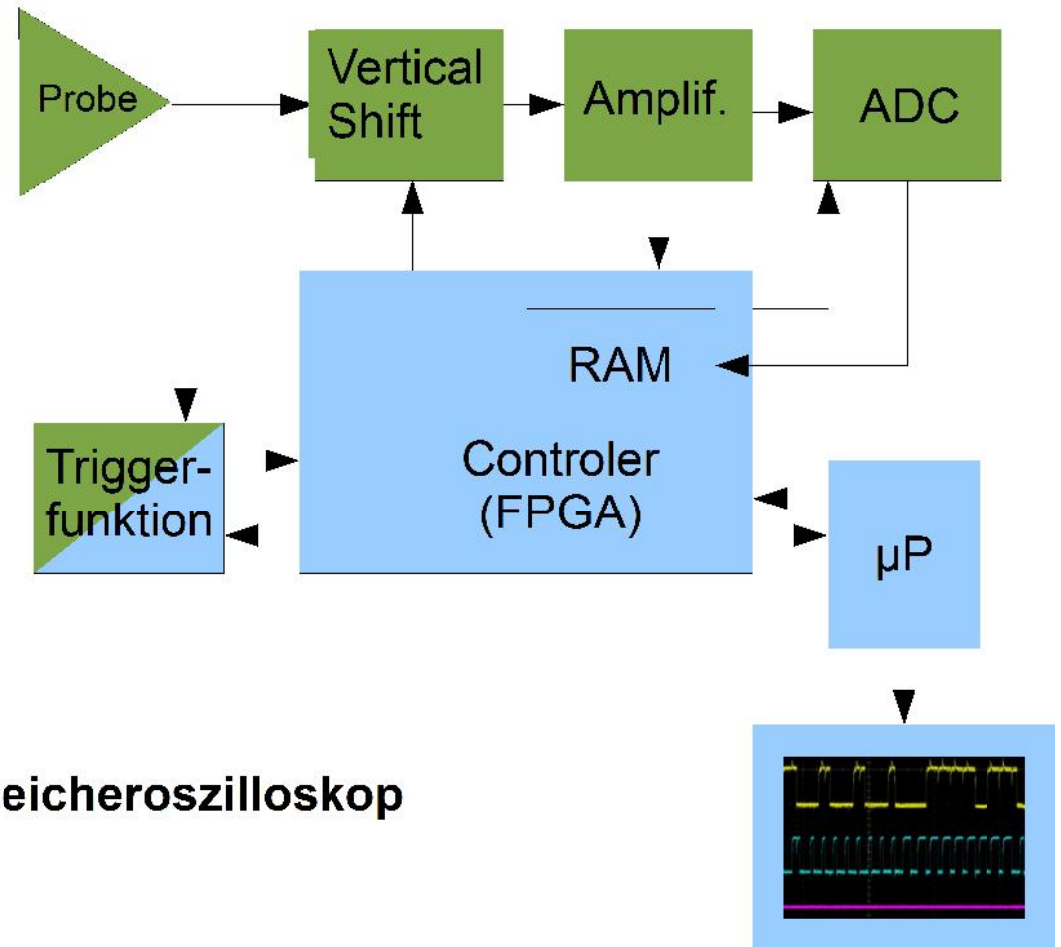


Quelle:
<http://141.7.70.39/ger/theory.htm>

Messtechnik zum I2C-Bus



Digitales Speicheroszilloskop



Messtechnik zum I2C-Bus

1. Der Logik-Analysatoren

Logikanalysator: Kann viele Kanäle digitaler Signale aufzeichnen (z.B.32 Kanäle mit 200MHz Abtastrate)

Vorteile: Kann Signale aus vielen Quellen mit hoher Zeitauflösung aufnehmen, Aufzeichnungslänge abhängig von Speichergröße

Nachteile: Kennt nur 0 oder 1, keine Zwischenwerte !

Preis: neu ab ca.1000€, alternativ als Platine **Logic Sniffer**

<http://gadgetfactory.net/logicsniffer/> z.B. ab 45€ + Kabelset ab 46€

<http://www.watterott.com/de/Open-Logic-Sniffer>

<http://www.lipoly.de> (Suchfunktion)

Bus-Analysator: Kann wenige digitale Kanäle eines seriellen Bussystems aufzeichnen und generieren (!), spezialisiert auf Bus-Protokolle

Vorteile: Man kann alle relevanten Kanäle eines seriellen Bussystems aufzeichnen und dekodieren

Nachteile: kennt nur 0 oder 1, keine Zwischenwerte

Preis: neu ab. ca. 350€, alternativ als Platine **Bus Pirate**

http://dangerousprototypes.com/docs/Bus_Pirate ab 25€ + Kabelset

<http://www.watterott.com/de/Bus-Pirate>

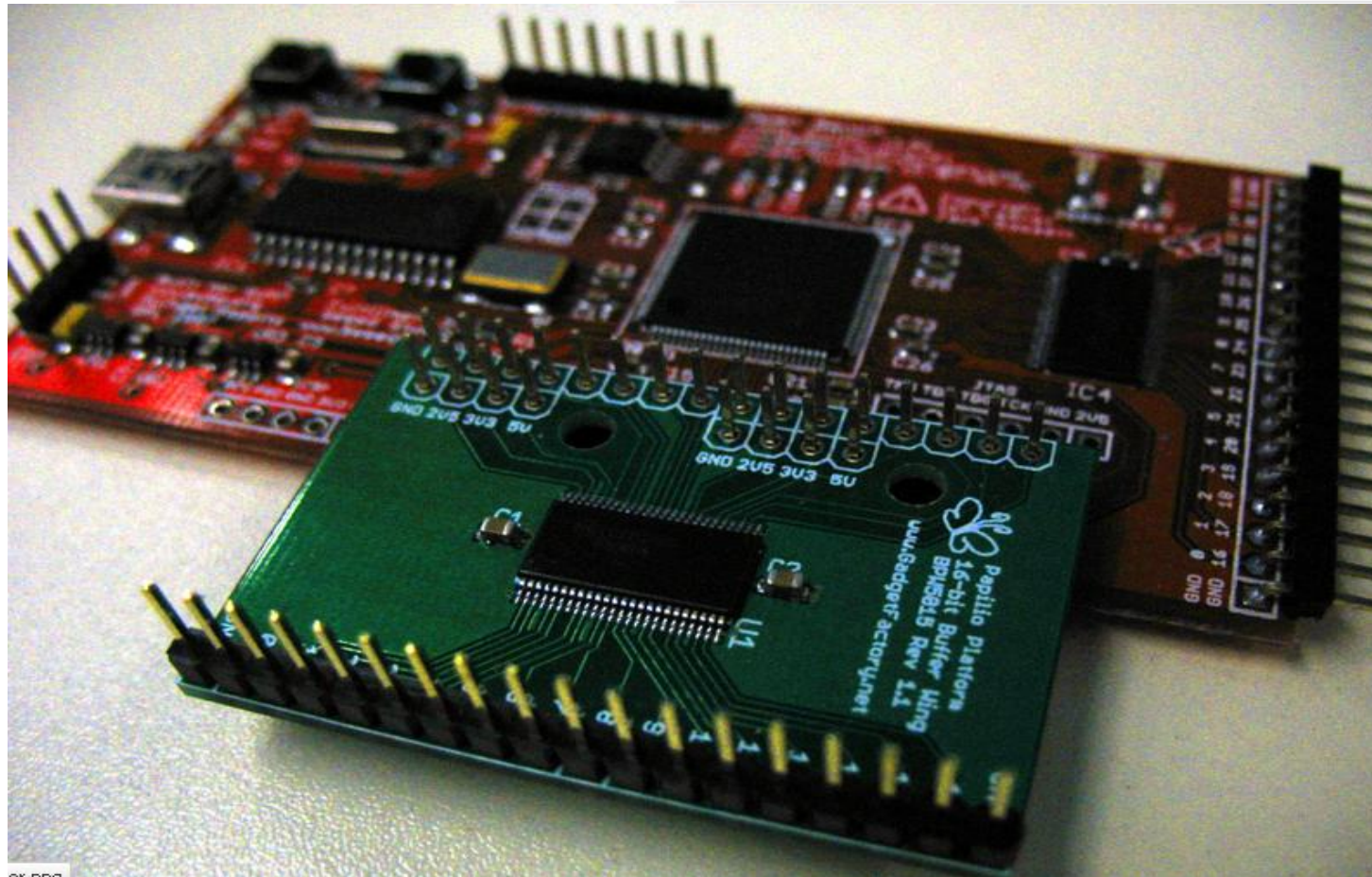
<http://www.lipoly.de> (Suchfunktion)

Messtechnik zum I2C-Bus



DANGEROUS PROTOTYPES

A new open source hardware project every month

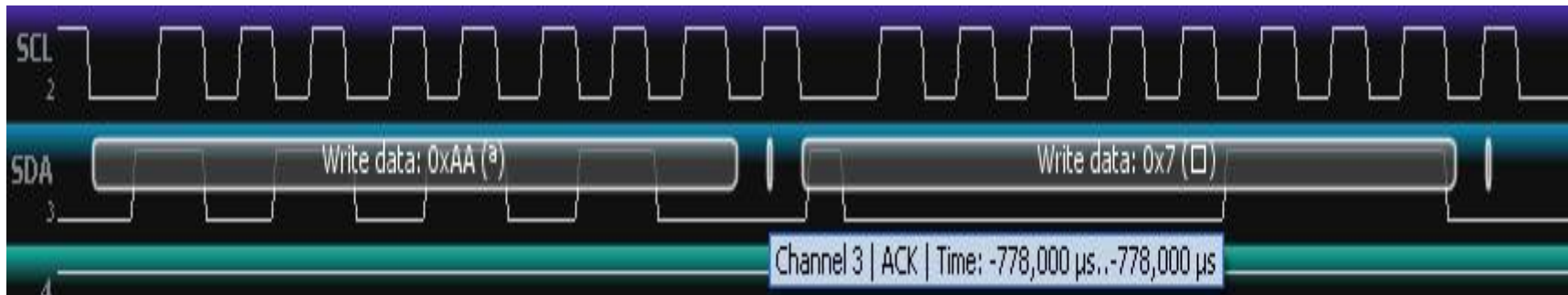


Logic Sniffer Mit Buffer-Wing

- max. 48b
- Abtastraten:
200MS/s bei 16b
100MS/s bei 32b
- Speicher:
216kb RAM
6kS bei 32b
12kS bei 16b
24kS bei 8b
- interne und
externe Clocks
und Trigger

er.nnn

Messtechnik zum I2C-Bus



OLS I2C protocol analyser ...

Settings

SCL Channel 2

SDA Channel 3

Detect SDA & SCL?

Show START?

Show STOP?

Show ACK?

Show NACK?

Bus configuration

SCL Channel 2

SDA Channel 3

Index	Time	Hex	Bin	Dec	ASCII
0	-854,000 µs	0xaa	0b10101010	170	a
1	-778,000 µs	ACK			
2	-774,000 µs	0x07	0b00000111	7	□
3	-697,000 µs	ACK			
4	-680,000 µs	STOP			
5	-668,000 µs	START			
6	-663,000 µs	0xab	0b10101011	171	«
7	-587,000 µs	ACK			

Analyze Export Close



Open Source Logicanalyzer
Auswertungsprogramm,
arbeitet auch mit **Bus Pirate**,
sehr gute Auswertemöglichkeit,
Decodierung der Bitmuster

<http://www.ixtreme.nl/ols/>

Messtechnik zum I2C-Bus

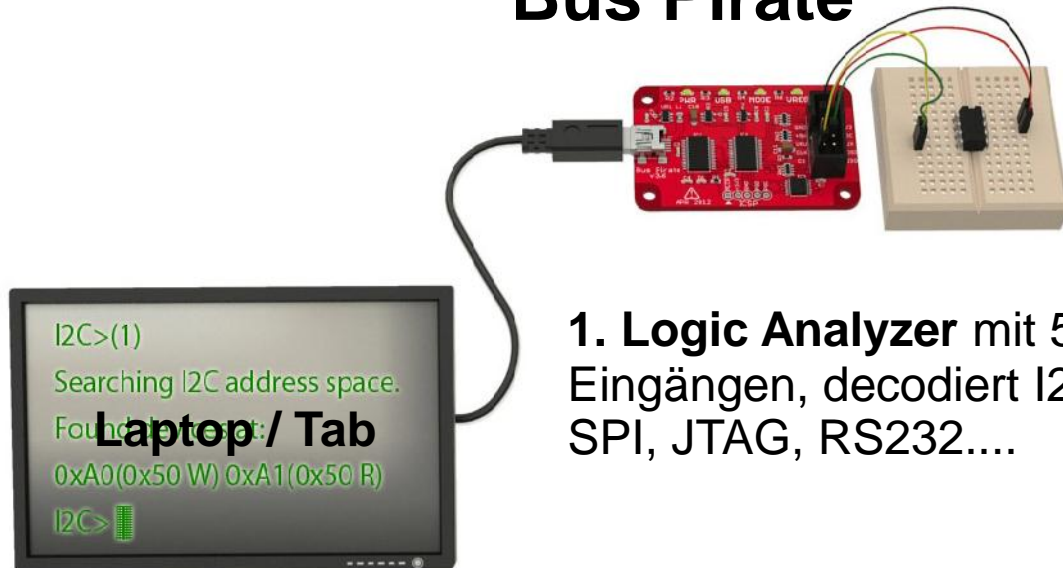
Supported protocols:

- 1-Wire
- I2C
- SPI
- JTAG
- Asynchronous Serial
- MIDI
- PC keyboard
- HD44780 LCD
- 2- and 3-wire libraries with bitwise pin control
- Scriptable Mode



DANGEROUS PROTOTYPES
A new open source hardware project every month

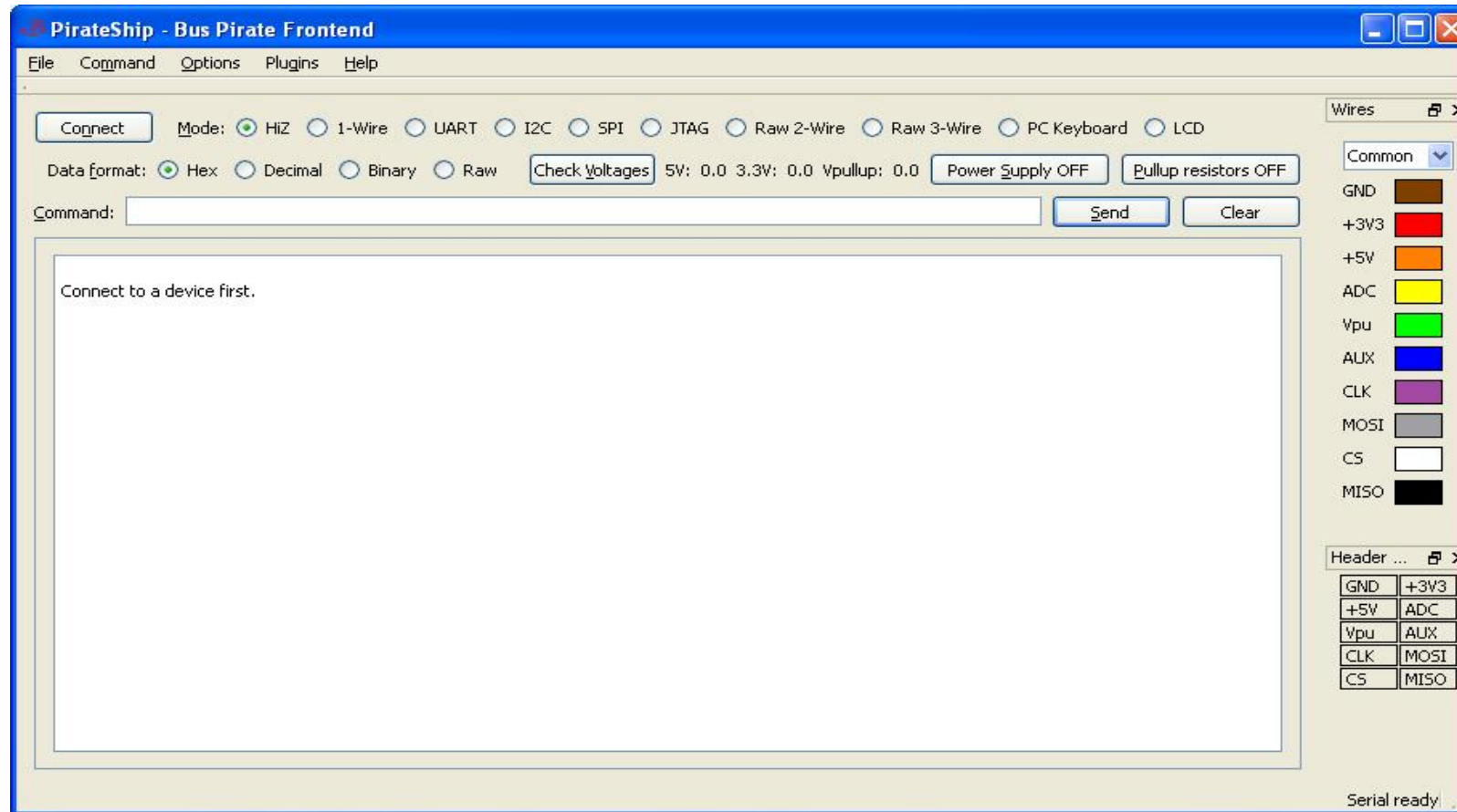
Bus Pirate



1. Logic Analyzer mit 5 Eingängen, decodiert I2C, SPI, JTAG, RS232....

2. Intelligenter Wortgenerator für I2C, SPI, JTAG, RS232.....
Steuerbar im Terminal Mode mit Kommandos, jedoch komfortabele PC-Clients erhältlich

Messtechnik zum I2C-Bus



Pirate Ship unterstützt den Terminal-Betrieb und die Hardware-Steuerung des Bus Pirate (leider derzeit nicht gepflegt)

<https://bitbucket.org/ronanpaixao/pirateship>

Ende

