

## Willkommen!

Und herzlichen Dank für den Kauf unseres **AZ-Delivery Logic Analyzers**! Auf den folgenden Seiten gehen wir mit dir gemeinsam die ersten Schritte von der Einrichtung bis zum ersten Auslesen eines Signals. Viel Spaß!



<http://flyt.it/LogicAnalyzer>

Der **AZ-Delivery Logic Analyzer** ist an die Originale von angelehnt, sodass sich mitgeschnittene Signale auch mithilfe der Original-Software darstellen und analysieren lassen.

## Die wichtigsten Informationen in Kürze

- » Datenverbindung über Mini USB-B-Kabel
- » 8 parallel messbare Signaleingänge
- » Messbereich 0-5V
- » maximale Abtastrate von 24 Mio. Schritten pro Sekunde
- » Messung digital low: < 0,8 V
- » Messung digital high: > 2,0 V

Auf den nächsten Seiten findest du Informationen zur

» *Hardware-Installation*

und eine Anleitung für

» *das Auslesen eines I<sup>2</sup>C-Datensatzes zwischen Arduinos.*

Diese Anleitung setzt voraus, dass du weißt, wie du Sketche auf einen Arduino hochlädst und den Serial Monitor verwendest!

# Alle Links im Überblick

## Saleae Logic Analysesoftware:

- » <https://www.saleae.com/downloads>
- » <http://support.saleae.com/hc/en-us/articles/210245583-saleae-logic-beta-software>
- » Dokumentation: <http://support.saleae.com/hc/en-us/categories/201256716-Users-Guide-Documentation>
- » ASCII-Tabelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/American\\_Standard\\_Code\\_for\\_Information\\_Interchange#ASCII-Tabelle](https://de.wikipedia.org/wiki/American_Standard_Code_for_Information_Interchange#ASCII-Tabelle)

## sigrok – OpenSource Signalanalysesoftware:

- » Windows: <https://sigrok.org/wiki/Windows>
- » MacOS: [https://sigrok.org/wiki/Mac\\_OS\\_X](https://sigrok.org/wiki/Mac_OS_X)
- » Linux: <https://sigrok.org/wiki/Linux>

## Interessantes von AZ-Delivery

- » Arduino-kompatible Boards: <https://az-delivery.de/collections/arduino-kompatible-boards>
- » Arduino Zubehör: <https://az-delivery.de/collections/arduino-zubehor>
- » AZ-Delivery G+Community: <https://plus.google.com/communities/115110265322509467732>
- » AZ-Delivery auf Facebook: <https://www.facebook.com/AZDeliveryShop/>

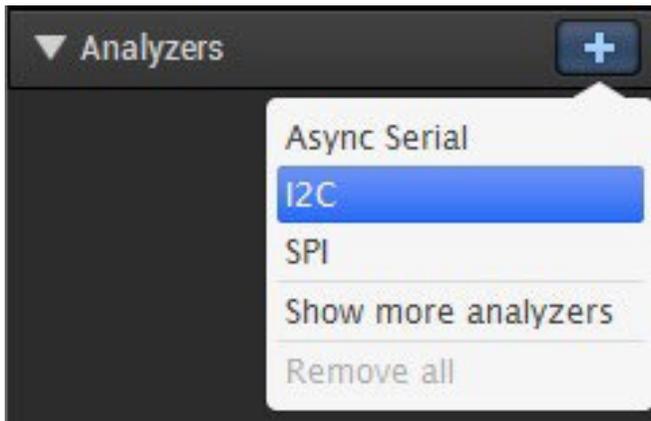
## Installation des Logic Analyzers

Besuche die Seite <https://www.saleae.com/downloads> und lade dir die Software Saleae Logic für dein System herunter. Mit der Installation werden auch gleich die passenden Gerätetreiber geliefert.

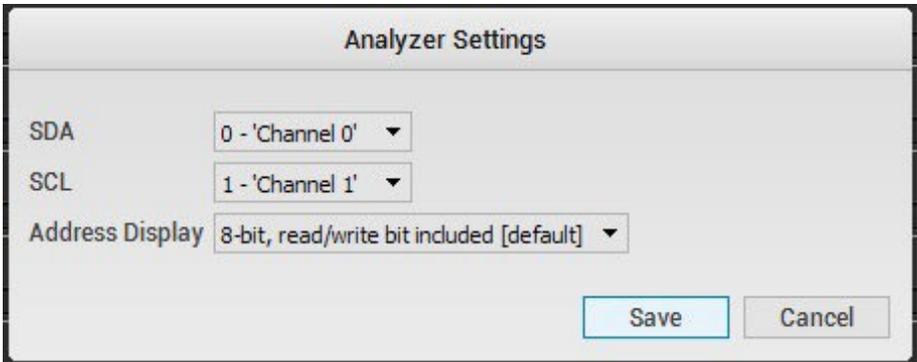
Wenn du nun den Logic Analyzer mit deinem Rechner verbindest und das Programm "Saleae Logic" startest, sollte in dessen obersten Zeile "[Connected]" stehen.

Du bist nun startbereit!

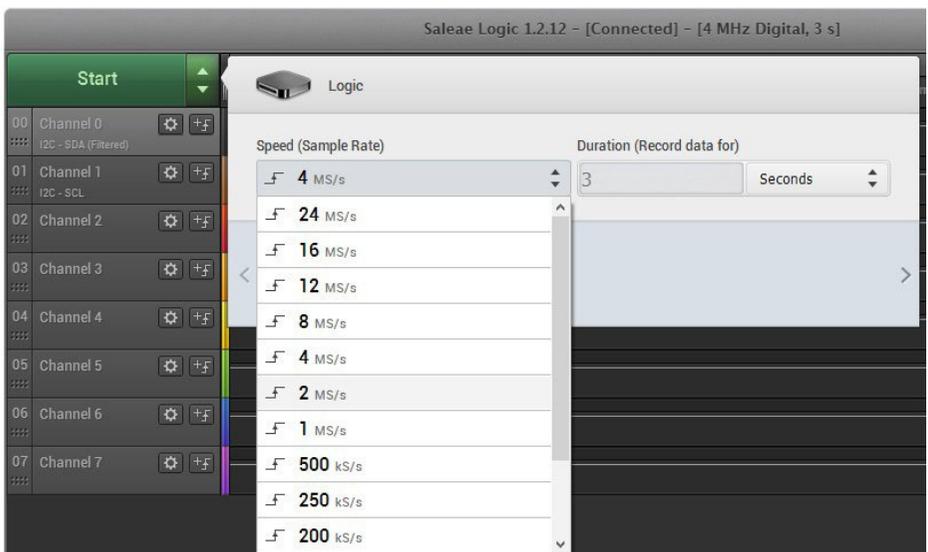
Bereits jetzt kann das Programm Signale auslesen. Um diese auch interpretieren zu können, musst du aber noch einige Konfigurationen vornehmen. Da du in diesem Tutorial die Kommunikation zwischen zwei Arduinos über I<sup>2</sup>C überwachen wirst, musst du der **Saleae Logic** Software mitteilen, dass sie dieses Protokoll zur Interpretation nutzen soll. Klicke dazu auf der rechten Seite auf das + neben "**Analyzers**" und wähle "I<sup>2</sup>C".



In dem erscheinenden Fenster nimmst du die Feineinstellungen vor. "SDA" und "SCL" sind die Datenschnittstellen von I<sup>2</sup>C und du kannst hier festlegen, an welchen Pins des Logic Analyzers du sie anschließen möchtest. Die Standardvorgaben übernehmen wir für unser Projekt.



Nach dem Speichern siehst du auf der linken Seite, dass den Kanälen **0** und **1** die Datenleitungen "SDA" und "SCL" zugewiesen wurden. Über die zwei Dreiecke rechts neben "Start" stellst du nun noch die Abfragegeschwindigkeit ein.



I<sup>2</sup>C benötigt eine Mindestabtastrate von zwei Mio. Schritten pro Sekunde. Der **AZ-Delivery Logic Analyzer** schafft selbst bis zu 24 Mio., doch ist die Geschwindigkeit von deinem Rechner abhängig. Bei mehr als 4M/s kann es daher während des Auslesevorganges zu Fehlermeldungen kommen.

Als Aufnahmedauer definierst du eine für dein Vorhaben passende Zeitspanne, um mindestens einen oder mehrere Programmdurchläufe zu erfassen. Das folgende Projekt gibt alle 500 ms ein Signal und so liefern drei Sekunden fünf bis sechs interpretierbare Datensätze.

## I<sup>2</sup>C-Analyse zwischen Arduinos

Datensignale gibt es viele. Die gängigsten für Arduinos und ihre Peripherie sind die **serielle Verbindung, SPI** und **I<sup>2</sup>C**. Über letztere können auch Arduinos untereinander leicht kommunizieren und wir werden sie in diesem Tutorial mithilfe des Logic Analyzers belauschen.

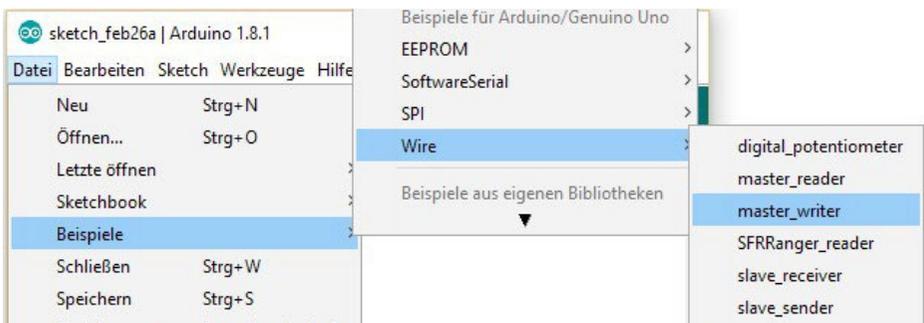
Dafür benötigst du zwei über Arduino Code programmierbare Controller. Für das Beispiel dienen zwei UNOs, wie du sie auch bei **AZ-Delivery** kaufen kannst: [flyt.it/unor3](http://flyt.it/unor3)

Zum Einsatz kommen zwei Beispiel-Sketches für die Wire-Bibliothek.

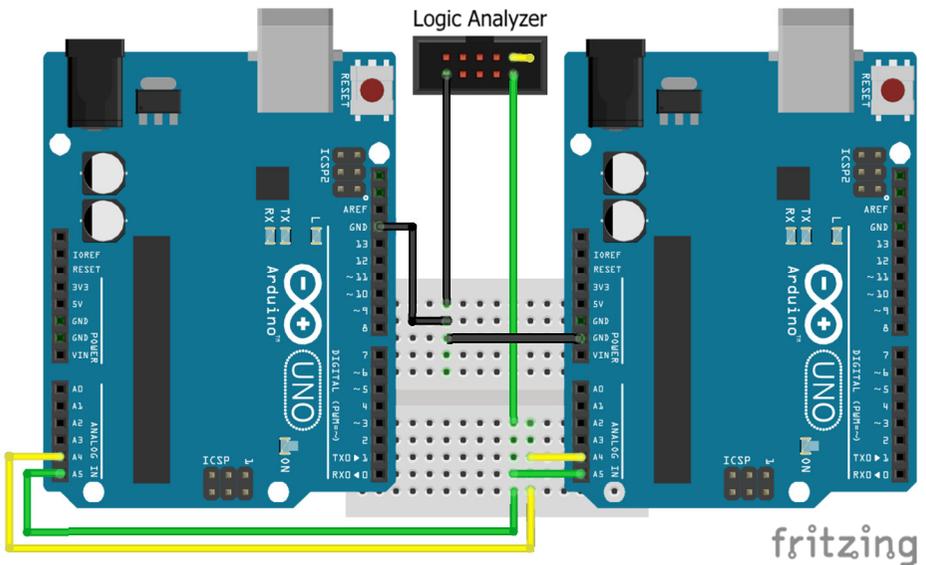
» **master\_writer**

» **slave\_receiver**

Installiere die Sketche auf die Controller, den **slave\_receiver** am besten als zweites, damit du für später noch die richtigen Verbindungseinstellungen hast.



Trenne die Controller vom USB-Anschluss und verbinde sie anschließend nach Vorgabe des Schaltbildes.

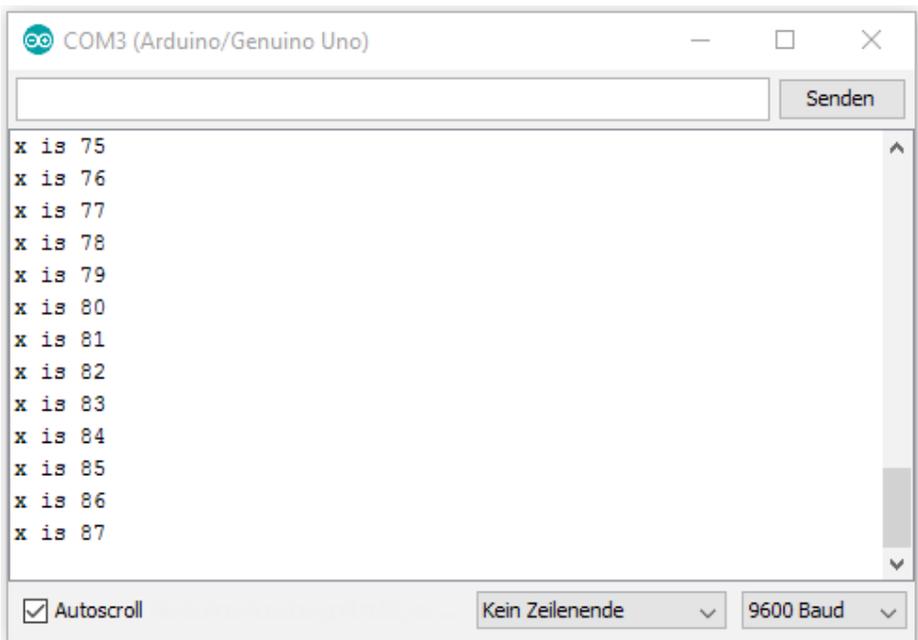


Für die reine Datenverbindung könnten beide Controller auch direkt miteinander verbunden werden, aber da der Logic Analyzer ebenfalls Zugang benötigt, ist der Einsatz eines Breadboards ratsam. Das Lesegerät wird ebenfalls über die Datenports "A4 (SDA)" an "Ch1", "A5 (SCL)" an "CH2" und "GND" an "GND" gemäß der Pin-Kennzeichnung angeschlossen:



An dieser Stelle musst Du etwas umdenken, da das Programm Saleae Logic bei 0 zu zählen beginnt, d.h. **CH1 = Channel 0** und **CH2 = Channel 1**.

Wenn du fertig bist, versorge alle drei Geräte mit Strom, davon zumindest den Logic Analyzer und den Controller mit dem slave-Sketch über die USB-Ausgänge deines Rechners. Wenn du nun in der Arduino IDE den Serial Monitor öffnest, solltest du sehen können, dass dort im Halbsekundentakt von 0-255 in einer Schleife hochgezählt wird. Siehst du nichts oder etwas anderes, überprüfe, ob du den richtigen Port für den Controller mit dem slave-Sketch und eine Baud-Rate von 9600 eingestellt hast.



Kehre zurück zu **Saleae Logic** und überprüfe zunächst, ob in der obersten Zeile noch "[**Connected**]" steht. Klicke auf "**Start**" und warte die drei eingestellten Sekunden ab, während das Programm das I<sup>2</sup>C-Signal erfasst.

Falls du in den ersten beiden Zeilen nichts siehst, zoome mit dem Mausrad erst einmal komplett heraus. Dann solltest du fünf oder sechs Datenblöcke erkennen, an die du vorsichtig wieder heranzoomen kannst.

Auf der rechten Seite siehst du im Bereich "**Decoded Protocols**", was das Programm aufgezeichnet und interpretiert hat:

**X**  
**..**  
**I**  
**S**  
**,162'**

Die Zahlen 32 bis 126 werden übrigens als Sonderzeichen oder Buchstaben angezeigt, denn die als Byte übertragene Zahl wird von Saleae Logic auch als solche interpretiert und das entsprechende ASCII-Zeichen angezeigt. Welche Zahl (DEZ) welchem Zeichen (ASCII) entspricht, kannst du hier nachlesen:

»

[https://de.wikipedia.org/wiki/American\\_Standard\\_Code\\_for\\_Information\\_Interchange#ASCII-Tabelle](https://de.wikipedia.org/wiki/American_Standard_Code_for_Information_Interchange#ASCII-Tabelle)



Wenn du erfahren möchtest, wie du **Saleae Logic** noch umfangreicher nutzen kannst, schau einmal auf der Supportseite des Herstellers vorbei:

» <http://support.saleae.com/hc/en-us/categories/201256716-Users-Guide-Documentation>

Und für mehr Hardware zum Analysieren sorgt natürlich dein Online-Shop auf:

<https://az-delivery.de>

Viel Spaß!

**Impressum**

<https://az-delivery.de/pages/about-us>