

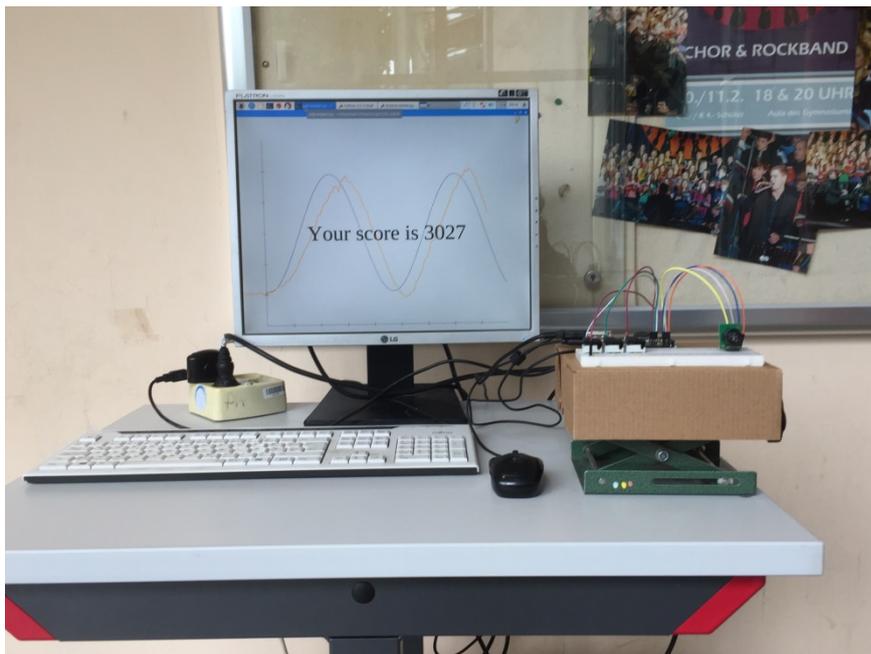
## Lauf diese Funktion!- das Ultrasonic School Game des Gymnasiums Gröbenzell

### Mit Abstandsmessung ein elektronisches Spiel realisieren

#### **Die Idee:**

Könnte man ein elektronisches Spiel für den Pausenhof oder zumindest für das Sommerfest entwickeln?

Auf einem Bildschirm bei Ultrasonic School Game sieht der Spieler eine Gerade, eine Sinuswelle oder eine ganz andere Funktion. Die Position des Spielers wird elektronisch mit Ultraschallsensoren ermittelt und gleichzeitig als Bahn angezeigt. Der Spieler soll sich nun so bewegen, dass seine Bahn mit der angezeigten Funktion übereinstimmt. Je nach Leistung erhält er mehr oder weniger Punkte.



#### **Erste Erfolge und erste Schwierigkeiten**

Schnell ist Raspberry Pi 2 angeschlossen, ein erster Aufbau im Steckbrett mit einem Standardultraschallsensor hergestellt, ein wenig programmiert und wir haben erste gute Erfolge. Die Graphen werden angezeigt und die ersten Entfernungsmessungen sind richtig.

Und dann die große Enttäuschung – unser Material ist überfordert.

Die Rechenleistung des Minicomputers reicht bei Weiten nicht aus, um die angekommenen Daten zu verarbeiten, und diese sind viel zu fehlerhaft.

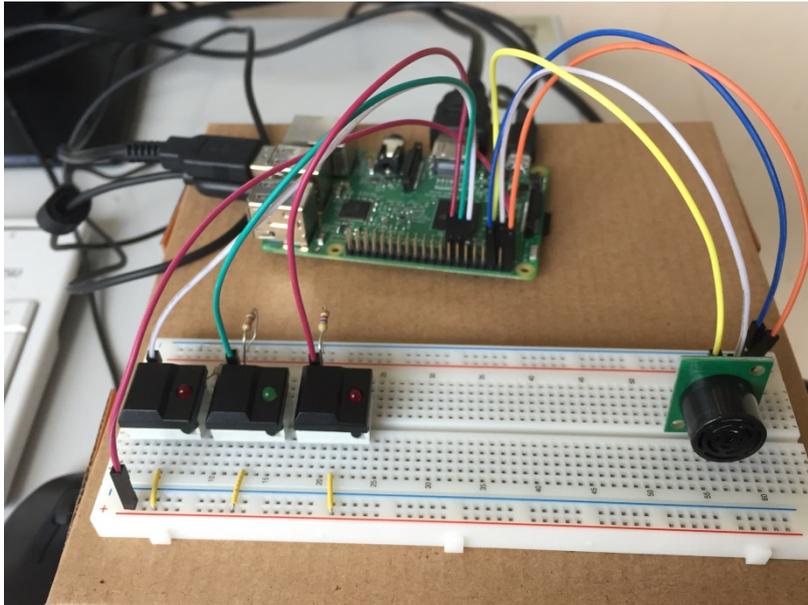
Mit einem geliehenen Raspberry Pi der dritten Generation und einigen Fachbüchern zu Ultraschallsensoren kommen wir den Fehlern auf die Spur. Der theoretische Wert für die maximale Reichweite unseres Sensors liegt zwar bei 4m, aber wenn man als Oberfläche T-shirts und Pullover detektieren will und berücksichtigt, dass die Fläche eines Schülerbauches nicht perfekt eben ist, dann wird so viel Ultraschall absorbiert und gestreut, dass die Reichweite auf unter 1m sinkt.

Tatsächlich gelingt es uns, das Spiel im ganz kleinen Maßstab technisch zu realisieren. Man kann nun mit der Hand im Bereich von 1m bis 30cm eine Funktion mit der Hand „nachbewegen“.

Das ist ein echter technischer Erfolg für uns, aber mit diesem Material die Endstation für unser Projekt. Und dann...

#### **Die LabsForChips Unterstützung**

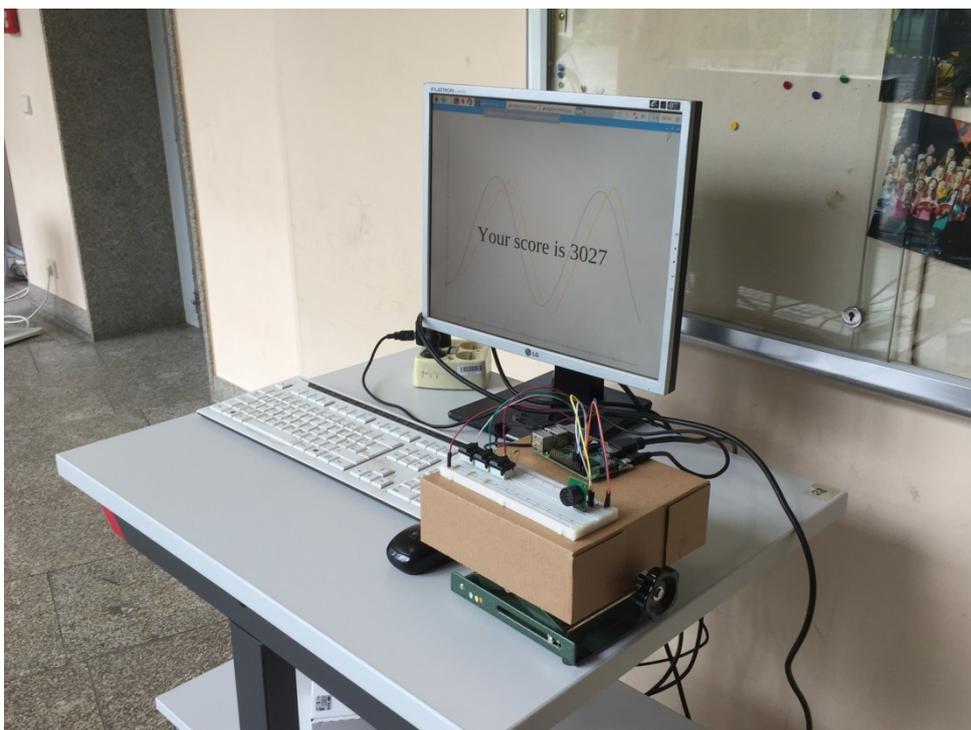
Das Bewerben und Daumendrücken hat sich gelohnt- wir bekommen die Unterstützung durch den Wettbewerb LabsForChips per Mail zugesagt und dann beginnt die Suche nach einem besseren Ultraschallsensor und passender Hardware.



Wie immer im Ingenieurwesen kommen mit neuen Lösungen auch neue Probleme, in diesem Fall neue Protokolle, um die Sensoren anzusprechen. Aber die Schüler nutzen die Pfingstferien und arbeiten sich zu Hause ein und beim ersten Treffen danach ist klar: Jetzt funktioniert es grundsätzlich und wir müssen uns um die Details kümmern.

Ein geeigneter Platz im Schulhaus ist schnell gefunden

und so mancher Mitschüler auf dem Heimweg muss als Testperson herhalten. Wir lernen, dass insbesondere mehrlagige Strickpullover zu interessanten Ergebnissen führen.

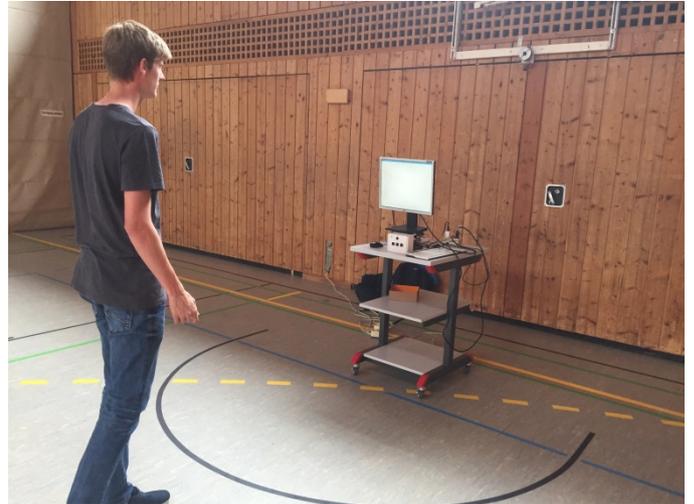
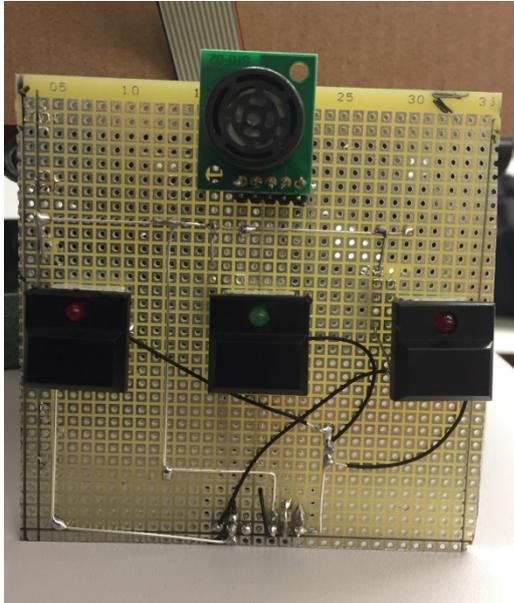


Weiterhin verderben die Messfehler den Kurvenverlauf. Auch die Idee, vor den Bauch ein Stück Pappe oder ähnliches zu halten, bringt nicht genug, denn das Spiel soll auch ohne Lehrer funktionieren, und wenn das Schild auch nur ein wenig schief gehalten wird, messen wir gar nichts mehr. Also lernen wir, per Software die guten Werte zu erkennen und die schlechten zu löschen.

Die Benutzeroberfläche wird programmiert und soll durch echte Schalter gesteuert werden, auch das gelingt uns im Team zügig, inklusive einer Anzeige der besten Werte, wenn mehrere Schüler sich am selben Graphen versuchen.

## Der Prototyp

Das Steckbrett hat ausgedient und wird durch eine gelötete Schaltung ersetzt. Ein Pappkarton wird präpariert und ein Innenleben aus Styropor zurechtgeschnitten und dann ist unser Prototyp reif für das Sommerfest.



## Die Präsentation

Am Sommerfest entwickeln große und kleine Gäste den Ehrgeiz um die besten Läufe. Regelmäßig muss die Schaltung ausgebaut und präsentiert werden, gut dass das Gehäuse dafür konzipiert war und stolz wird unser Projekt den Eltern und Mitschülern präsentiert.

## Ausblick

Bis unsere Schaltung im Schulhaus hängt, müssen noch einige Fragen geklärt werden, um Kabel zu vermeiden, Sicherheitsrichtlinien einzuhalten etc. und außerdem funktioniert das Laufen mit vorgegebener Geschwindigkeit noch nicht gut genug- aber für all das gibt es ja das nächste Schuljahr.

Und dann starten wir von vornherein mit 5 kleinen Koffern als Arbeitsplätze für die Arbeitsgruppen, ausgestattet mit den neuesten Raspery Pis, mit ganz vielen Sensoren und Fachliteratur und mit noch viel mehr Ideen.



Vielen Dank an alle vom LabsForChips Team für die Unterstützung und die Möglichkeit, dieses Minilabor für die MINT-Mittagspause am Gymnasium Gröbenzell aufzubauen