

Apoplexy - Ein Fitnesstracker zur Rehabilitation von Schlaganfall-Patienten

Lukas Rost

Albert-Schweitzer-Gymnasium Erfurt

Aufbau und Schaltung des Geräts

- **Elektromyografie-Sensor:**
 - Messung der Stärke der Armmuskel-Kontraktionen anhand von Potentialänderungen auf der Haut
 - drei Oberflächenelektroden
 - Ausgabe eines Analogsignals (Spannung) proportional zur Muskelaktivität
- **Mikrocontroller Atmel ATmega:**
 - Weitergabe der Sensordaten an den Bluetooth-Chip
 - 8-Bit-Mikrocontroller mit RISC-Architektur (reduzierter Befehlssatz, aber schneller)
 - Harvard-Struktur mit getrennten Speicherbereichen für Befehle und Daten
 - gut für den Einsatzzweck geeignet (schnell, besitzt alle nötigen Schnittstellen)
- **Bluetooth-Chip HC-05:**
 - drahtlose Kommunikation mit dem Android-Mobilgerät über Funk
 - alle nötigen Bestandteile auf einem Chip integriert
 - Kommunikation zwischen Mikrocontroller und HC-05 per UART-Schnittstelle (digitale serielle Schnittstelle zur Datenübertragung)

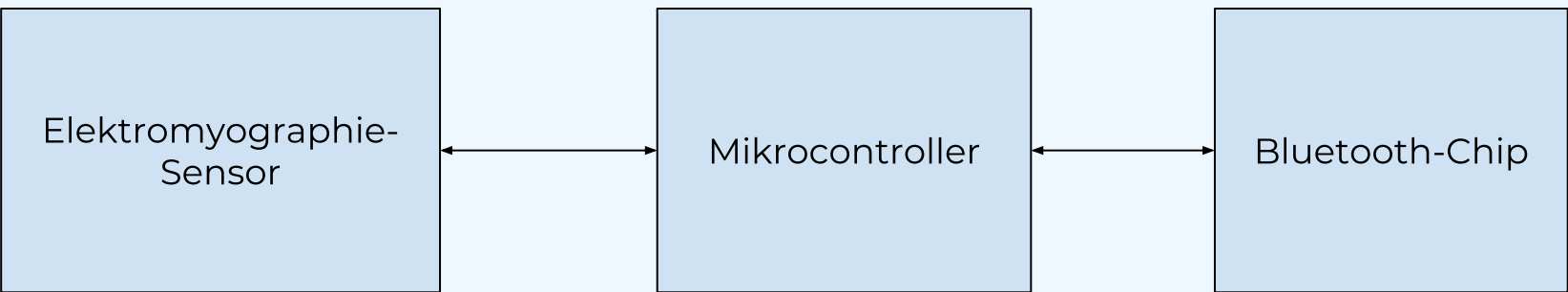


Abbildung 1. vereinfachtes Blockschaltbild

Programmierung des Geräts

1. Initialisierung der Schnittstellen und Funktionen
2. Messung der Spannung per Analog-Digital-Wandler
3. Senden des aktuellen Wertes an den Bluetooth-Chip im Abstand einer halben Sekunde

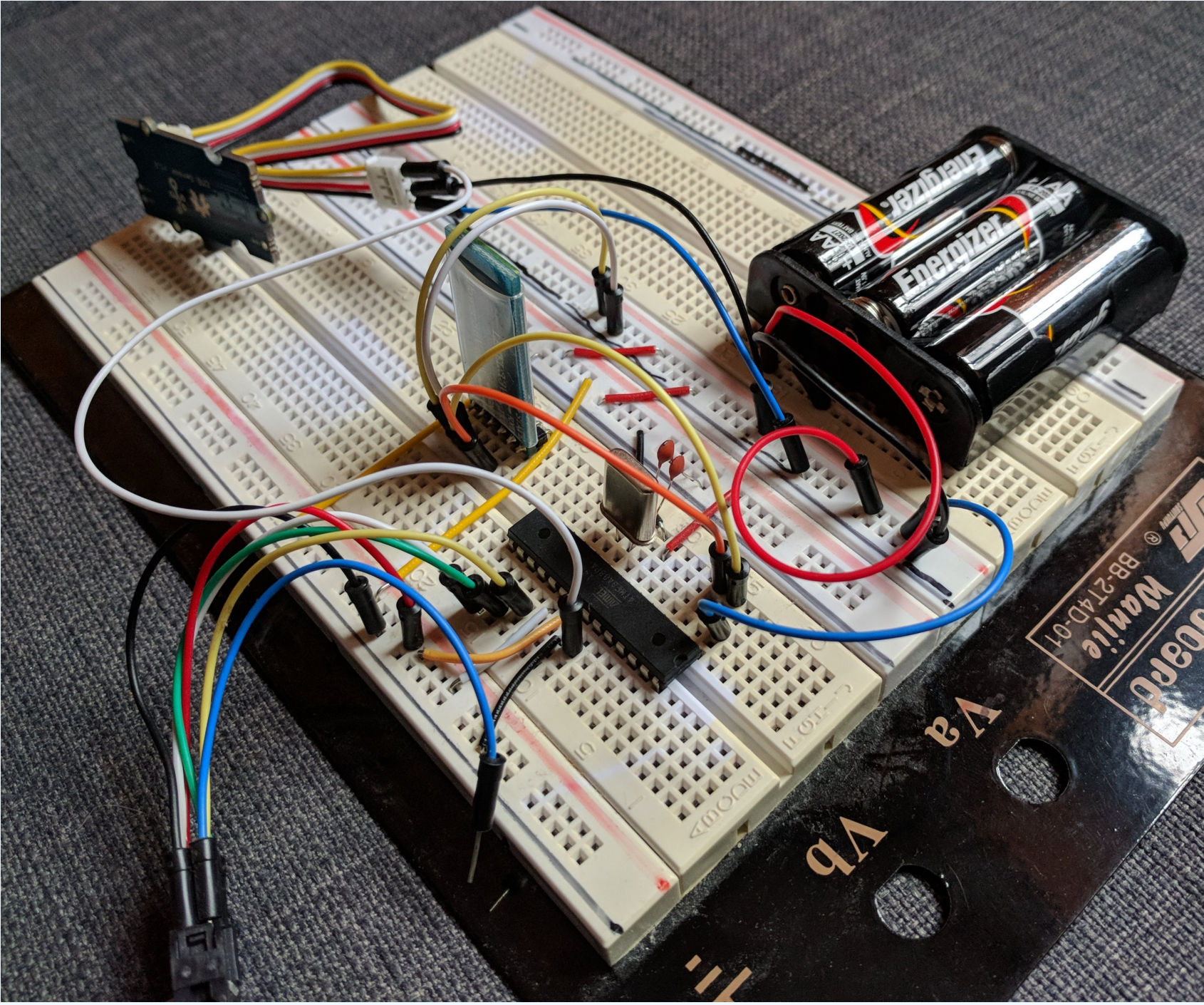
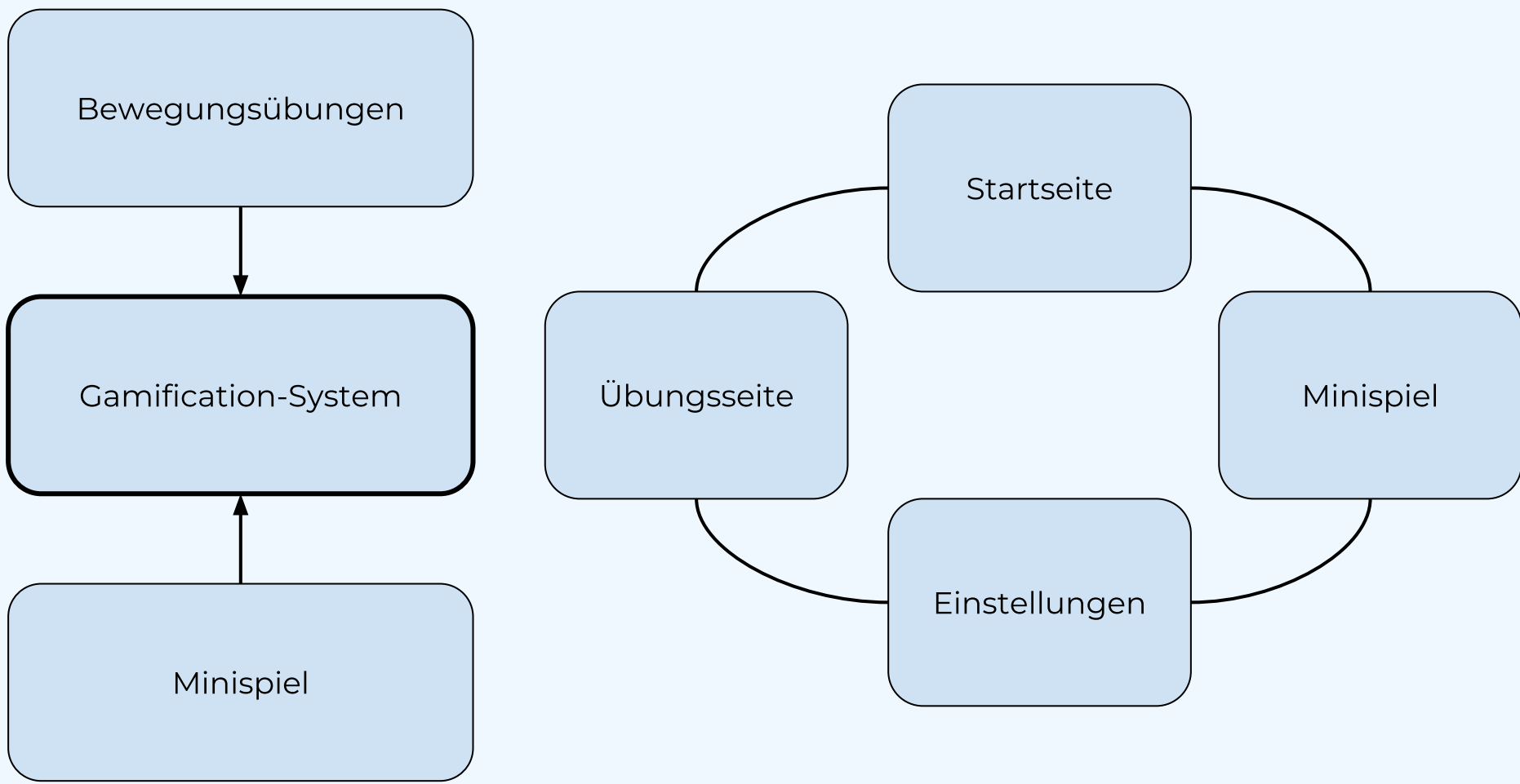


Abbildung 2. aufgebaute Schaltung auf einem Breadboard

Konzept des Minispiels

- Steuerung eines virtuellen Flugzeuges über eine Gebirgslandschaft mit Bergen unterschiedlicher Höhe
- Höhe des Flugzeugs ~ gemessene Muskelaktivität
- Ziel: Flugzeug möglichst lange fliegen lassen, ohne gegen Berg zu stoßen
- zur Implementierung genutzt: eigenes Android-Oberflächenelement (View)

Konzept und Aufbau der Begleitapp



Kommunikation mit dem Gerät

- Ausgleichen von Schwankungen der Messwerte durch eine Warteschlange (Queue)

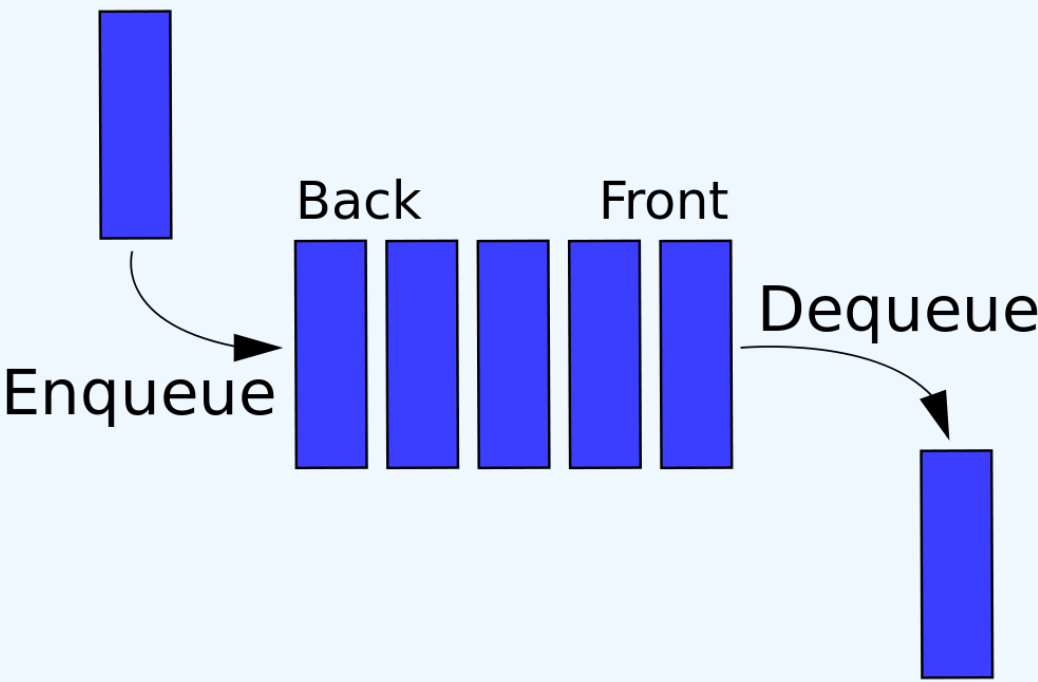


Abbildung 3. Funktionsweise einer Queue

- Berechnung eines Prozentwerts aus den Messdaten:

$$p = 100 * \frac{avg(Q) - U_{min}}{U_{max} - U_{min}}$$

Implementierung der Gamification

- **Verteilung der Erfahrungspunkte:**
 - abhängig von: Liste der prozentualen Messwerte L , Anzahl der Messwerte d
 - Punktzahl P für eine Übung:
$$P = \frac{\min(L) + avg(L) + \max(L)}{3}$$
 - Punktzahl P_S für ein Minispiel:
$$P_S = P + 2 \cdot d$$
- Quests sollen verschiedene Anforderungen zur Fertigstellung voraussetzen
- SQL-Datenbank zum Speichern dieser Anforderungen gut geeignet (SQLite)
- Aufbau der Datenbanktabelle: Titel, Beschreibung, Symbol, ...
- **mögliche Anforderungen:**
 1. bestimmte Anzahl an XP
 2. Messwert einmal während einer Übung erreichen
 3. Messwert über eine bestimmte Zeitspanne halten
- Erfolge werden für den Nutzer sichtbar gemacht (über Dialoge etc.)

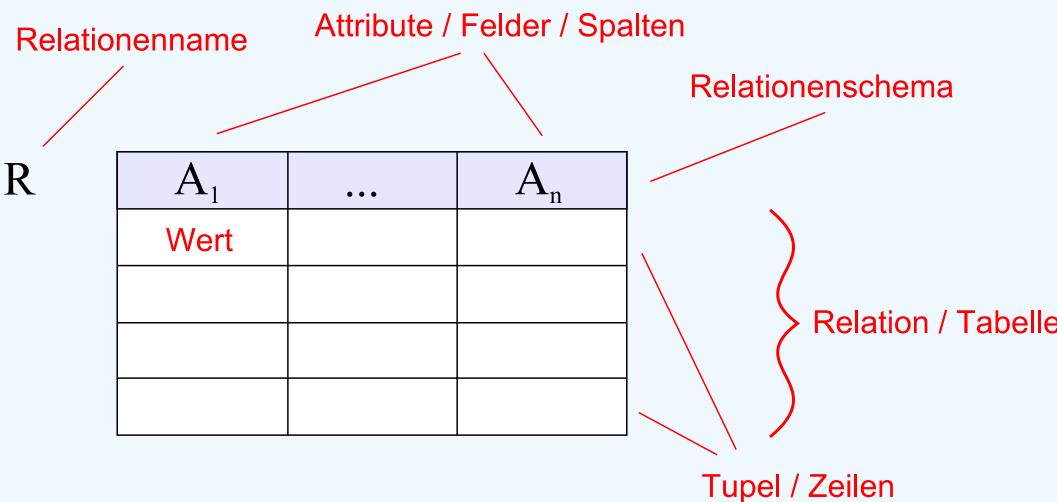


Abbildung 4. Aufbau einer relationalen Datenbank