



## LABOR BERICHT

# Biosignalverarbeitung MGST-B-3-BB-BS-ILV

Gruppe A6: Labor 1

WINTERSEMESTER 2025/26

Studiengang

BACHELOR MEDIZIN-, GESUNDHEITS- UND SPORTTECHNOLOGIE

Verfasser:

*Moritz Mattes*

*Elias Maier*

*Hauke Döllefeld*

LV-Leiter:

*Dr. Aitor Morillo*

*Dr. Gerda Strutzenberger*

letzte Aktualisierung: 19. November 2025

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Einleitung und Zielsetzung</b>	<b>1</b>
<b>2 Vorbereitende Arbeiten</b>	<b>2</b>
2.1 Verwendete Hardware . . . . .	2
<b>3 Versuchsaufbau und Durchführung</b>	<b>3</b>
3.1 Versuchsaufbau . . . . .	3
3.2 Durchführung . . . . .	3
3.2.1 Aufgabe 1 und 2 - Teil 1-4 . . . . .	3
3.2.2 Aufgabe 2 - Teil 5-6 . . . . .	3
3.2.3 Aufgabe 3 . . . . .	3
3.2.4 Aufgabe 4 . . . . .	4
3.3 Abgabe 1 . . . . .	4
<b>4 Ergebnisse und Interpretation</b>	<b>5</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>V</b>

## 1 Einleitung und Zielsetzung

Die Laboreinheiten haben das Ziel den Studierenden die Grundlagen der Biosignalverarbeitung näherzubringen. Darin soll ein Crashkurs in den Umgang mit Arduino IDE, C und Arduino Uno enthalten sein, sowie in die Datenaquise mit dem Mikrocontroller-Setup. Damit gehen der Aufbau der Hard- und Software zur Detektion von Bewegungen und die Programmierung zur Analyse von Beschleunigungsdaten einher.

Im Labor 1 lag der Fokus auf dem Erkennen der richtigen Parameter für die Aufnahme der Daten eines IMU's, Inertial Measurement Unit, und dem Verwenden eines externen Dataloggers. Dabei wurden hauptsächlich ein Arduino Mikrocontroller vom Typ CH340 und ein MMA8452Q IMU-Sensor verwendet. In einer kleineren Teilaufgabe sollte auch ein Qwiic Open Log Datalogger angeschlossen werden, um die aufgezeichneten Daten zu speichern. Allerdings sollte die Teilaufgabe mit Datalogger auf Grund von Zeitmangel nur kurz behandelt werden, sodass diese im Laborbericht 1 nicht weiter beschrieben wird. Zur Aufnahme der Daten wurde die Bibliothek Sparkfun benutzt, welche eine einfache Schnittstelle zur Kommunikation mit dem Sensor bietet.

## 2 Vorbereitende Arbeiten

Die Aufgaben 1 und 2 sind als vorbereitende Maßnahmen bearbeitet worden. Im Rahmen der Aufgabe 1 wurden der Treiber für den Arduino Mikrokontroller installiert und der Blinktest durchgeführt. Die zweite Aufgabe beinhaltete das Einbinden der Sparkfun spezifischen Bibliotheken für Board und Sensor in die Arduino IDE. Zudem wurde mit einem Beispielskript erstmals Daten ausgelesen, über den seriellen Plotter ausgegeben und mit dem seriellen Monitor gespeichert.

### 2.1 Verwendete Hardware

Die Laboreinheit wurde mit den folgenden Hardware-Komponenten durchgeführt:

- Fixe Komponenten für alle Aufgaben
  - Mikrocontroller (Sparkfun)
  - Micro-USB-Kabel
  - Beschleunigungssensor (MMA8452Q)
  - Verbindungskabel (Qwiic)
- benötigte Komponenten für mobiles Setup
  - 9V Blockbatterie
  - 9V Batterieanschluss
  - Datalogger (Qwiic Open Log)
  - Micro-SD Karte
  - Verbindungskabel (Qwiic)
- Verwendete Software
  - Arduino IDE
  - Python 3.13.9 für unser Python Visualisierungsskript
  - .ino Skript Lab1Code1.ino für die Datenerfassung

Für die verschiedenen Aufgaben wurden unterschiedliche Kombinationen der oben genannten Hardware-Komponenten verwendet. Bei entsprechenden Aufgaben werden die Hardware Kombinationen und der genaue Versuchsaufbau näher beschrieben.

### 3 Versuchsaufbau und Durchführung

Im Folgenden Abschnitt wird der Versuchsaufbau beschrieben und die Durchführung des Experiments erläutert.

#### 3.1 Versuchsaufbau

Die zum Versuchsaufbau verwendeten Geräte und Materialien sind im Abschnitt Vorbereitende Arbeiten aufgelistet.

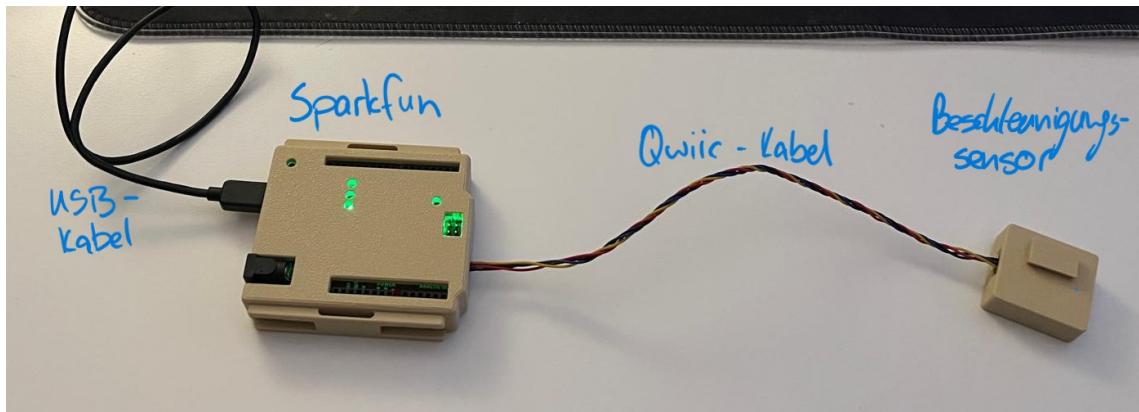


Abbildung 1: Versuchsaufbau

Wie in Abbildung 1 zu sehen ist, wurde der Mikrocontroller über das USB-Kabel mit dem Laptop und über ein Qwiic-Kabel mit dem Beschleunigungssensor verbunden.

#### 3.2 Durchführung

##### 3.2.1 Aufgabe 1 und 2 - Teil 1-4

Aufgabe 1 und 2 (Teil 1-4) wurden bereits im Abschnitt Vorbereitende Arbeiten beschrieben.

##### 3.2.2 Aufgabe 2 - Teil 5-6

Mit Hilfe der Analyse aus Punkt 4 konnte Punkt 5 (Koordinatensystem) beantwortet werden. Anschließend wurden die Daten die im Serial Monitor angezeigt und per copy-paste in ein txt-Datei gespeichert (Punkt 6).

##### 3.2.3 Aufgabe 3

Zuerst wurde, wie in Punkt 1 beschrieben, die Funktion des Dataloggers überprüft, indem das Testprogramm ausgeführt wurde und anschließend die Daten im PC-Interface betrachtet wurden. Hier gab es zuerst Schwierigkeiten, die aber nach einigen Versuchen überwunden werden konnten. Daraufhin wurde die Verbindung des Computers mit dem Sparkfun Board getrennt und die Stromversorgung über die 9V Batterie hergestellt (Punkt 2). Aufgrund von massiven Problemen die trotz troubleshooting nicht behoben werden konnten wurde auf Anweisung des Lektors die Aufgabe abgebrochen und zur nächsten weitergegangen.

**3.2.4 Aufgabe 4**

In der Aufgabe 4 wurden die Daten der mikro-SD-Karte des Dataloggers ausgelesen und im bereitgestellten Jupyter-Notebook ausgewertet.

**3.3 Abgabe 1**

In der Abgabe wurden folgende Punkte erledigt:

- 5 (a)
- 6
- 8 (a)
- 9
- 10
- 12

Die Aufgaben wurden entsprechend der Anweisungen erledigt und im Jupyter-Notebook dokumentiert.

Aufgabe 13 wurde nicht erledigt, da die Datenaufzeichnung mit dem Datalogger per 9V Batterie nicht funktionierte.

## 4 Ergebnisse und Interpretation

## **Literaturverzeichnis**

Bei der Überarbeitung von Textstellen und beim Erstellen von Code für das Einlesen und Plotten der CSV-Dateien ist Chat-GPT verwendet worden.

## **Abbildungsverzeichnis**

1	Versuchsaufbau . . . . .	3
---	--------------------------	---

## Tabellenverzeichnis