

STEMkey-  
Modul IO4



# Anatomie und Physiologie des Menschen mit Smartphones

Die Autoren: Andrej Šorgo & Vida  
Lang

## Aktivität 3 - Messung der Herzfrequenz

Dieses Arbeitsblatt basiert auf der Arbeit im Rahmen des Projekts "Teaching standard STEM topics with a key competence approach (STEMkey)". Koordination: Prof. Dr. Katja Maaß, Internationales Zentrum für MINT-Bildung (ICSE) an der Pädagogischen Hochschule Freiburg, Deutschland. Partner: Karls-Universität, Universität Konstantin der Philosoph, Universität Hacettepe, Institut für Pädagogik der Universität Lissabon, Norwegische Universität für Wissenschaft und Technologie, Universität Innsbruck, Universität Maribor, Universität Nikosia, Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Zagreb, Universität Utrecht, Universität Vilnius.

Das Projekt STEMkey wurde durch das Programm Erasmus+ der Europäischen Union unter der Finanzhilfvereinbarung Nr. 2020-I-DE01-KA203.005671 kofinanziert. Weder die Europäische Union/Europäische Kommission noch der Deutsche Akademische Austauschdienst DAAD sind für den Inhalt verantwortlich oder haften für Verluste oder Schäden, die aus der Nutzung dieser Ressourcen entstehen.

© STEMkey-Projekt (Zuschuss Nr. 2020-I-DE01-KA203.005671) 2020-2023, federführende Beiträge für STEMkey-Modul IO4 der *Universität Maribor, Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik*. CC-NC-SA 4.0 Lizenz erteilt.



## Modul IO4. Anatomie und Physiologie des Menschen mit Smartphones

### Aktivität 3. Messung der Herzfrequenz

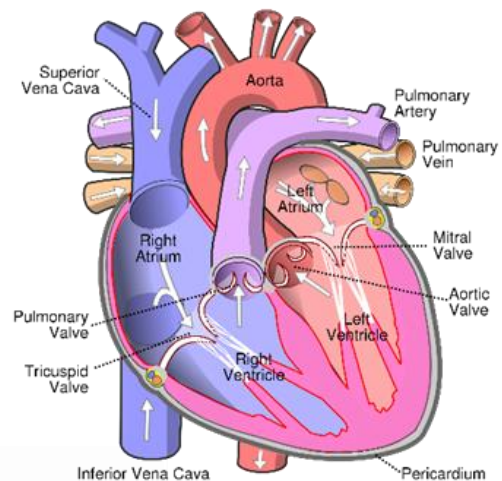
#### Zielsetzungen:

**Die Schüler:innen lernen, wie sie mit dem Smartphone den Herzschlag auf verschiedene Arten messen können.**

#### Hintergrund

Das Herz treibt das Blut durch die Adern. Es erfüllt seine Aufgabe schon vor der Geburt und bis zum Tod. Das Herz befindet sich im Brustkorb unterhalb des Brustbeins in einem Hohlraum, der Herzhöhle. Es ist ein faustgroßes Hohlorgan mit einer konischen Form. Es ist durch die Scheidewand in eine linke und eine rechte Hälfte geteilt. Jede dieser Hälften ist in einen Vorhof und eine Kammer unterteilt. So hat das Herz einen linken Vorhof und eine linke Herzkammer sowie einen rechten Vorhof und eine rechte Herzkammer. Durch die linke Hälfte fließt sauerstoffreiches Blut (durch den Körper), durch die rechte Hälfte sauerstoffarmes Blut (direkt zur Lunge). Zwischen dem Vorhof und der Herzkammer befindet sich eine Herzklappe, so dass das Herz aus zwei Teilen besteht.

Der Puls ist das gleichmäßige Schlagen der Arterien, wenn das Herz Blut durch sie pumpt. Bei einem gesunden Menschen folgt auf jedes Zusammendrücken der Herzkammern der Puls der Arterien, der als Heben oder Senken der Gefäßwand zu spüren ist. Der Puls wird am Handgelenk an der Seite des Daumens oder am Hals durch Druck der Finger auf die Haut über der Arterie gefühlt.



**Arbeit in Paaren**



**60 min**

#### Lernziele

Nach Abschluss der Lektion wirst du Folgendes lernen:

#### Wissen über:

Herzfrequenz,  
über Faktoren, die die Herzfrequenz beeinflussen, und  
wie die Ergebnisse von Messungen zu interpretieren sind.

#### Fertigkeiten:

Die Schüler:innen lernen, wie sie mit einem Smartphone die Herzfrequenz messen können.

Sie lernen das Zählen als grundlegendes Prinzip der Datenerfassung (Häufigkeiten) und die statistische Aufbereitung von Daten aus Zählungen kennen.

### Haltungen:

eine auf Fakten basierende Einstellung zu Gesundheitsfragen zu entwickeln.

Entwicklung einer Einstellung zur Priorität der wissenschaftlichen Interpretation von Ergebnissen zugunsten von alternativen Erklärungen.

### Beschreibung der Sitzung

- Vorbereitung für den Laborunterricht
- Arbeit im Labor
- Hausaufgaben und Aufträge
- Summative Bewertung

Bei dieser Übung messen die Teilnehmer:innen ihre Herzfrequenz auf unterschiedliche Weise und während verschiedener Aktivitäten.

Teil 1: Einführung in die Aktivität (5 Minuten)

Teil 2: Messungen (Zählungen) mit Hilfe eines traditionellen und eines Smartphone-basierten Ansatzes (25 Minuten)

Teil 3: Diskussion der Ergebnisse (30 Minuten)

Teil 4 (fakultativ): EKG-Messung und andere Messungen durch Einsatz von Extensionssensoren, falls vorhanden (60-90 Minuten)

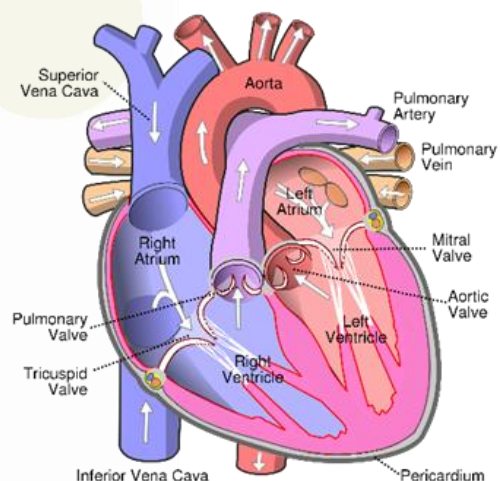
Die Schüler:innen können ihre eigenen Geräte (BYOD) oder von der Lehrkraft bereitgestellte Geräte verwenden. Die Aufgabe ist nicht invasiv und kann als wichtige lebenslange Kompetenz angesehen werden.

## Aktivität 1: Herzfrequenzmessung



### Arbeitsblatt

Das Herz treibt das Blut durch die Adern. Es erfüllt seine Aufgabe schon vor der Geburt und bis zum Tod. Das Herz befindet sich im Brustkorb unterhalb des Brustbeins in einem Hohlraum, der Herzhöhle. Es ist ein faustgroßes Hohlorgan mit einer konischen Form. Es ist durch die Scheidewand in eine linke und eine rechte Hälfte geteilt. Jede dieser Hälften ist in einen Vorhof und eine Kammer unterteilt. So hat das Herz einen linken Vorhof und eine linke Herzkammer



sowie einen rechten Vorhof und eine rechte Herzkammer. Durch die linke Hälfte fließt sauerstoffreiches Blut (durch den Körper), durch die rechte Hälfte sauerstoffarmes Blut (direkt zur Lunge). Zwischen dem Vorhof und der Herzkammer befindet sich eine Herzklappe, so dass das Herz aus zwei Teilen besteht.

Der Puls ist das gleichmäßige Schlagen der Arterien, wenn das Herz das Blut durch sie pumpt. Bei einem gesunden Menschen folgt auf jedes Zusammendrücken der Herzkammern der Puls der Arterien, der als Heben oder Senken der Gefäßwand zu spüren ist. Der Puls wird am Handgelenk an der Seite des Daumens oder am Hals durch Druck der Finger auf die Haut über der Arterie gefühlt.



## LASST UNS EXPERIMENTIEREN

### Teil 1: Herzklopfen

**VORAUSSAGE** Schreibe auf, wie hoch deine Herzfrequenz in Ruhe und nach 20 Kniebeugen sein wird:

In Ruhe: \_\_\_\_\_ nach 20 Kniebeugen: \_\_\_\_\_



Vorgehensweise: Partner:innen Arbeit

1. Eine Person misst die Herzfrequenz, indem sie ihre Finger auf das Handgelenk der anderen Person legt. Wenn sie den Puls fühlt, beginnt sie zu zählen.
2. Zähle 1 Minute lang (oder 30 Sekunden und multipliziere entsprechend - wir sind an Schlägen pro Minute interessiert). Trage das Ergebnis in Tabelle 1 ein.
3. Dann macht die Person, die den Puls gemessen hat, 20 Kniebeugen und misst den Puls erneut. Notiere das Ergebnis in Tabelle 1.
4. Die Rollen können getauscht und der Vorgang wiederholt werden.
5. Berechne schließlich, wie viele Liter Blut in die Versuchsperson gepumpt wurden, wobei du weißt, dass das Herz bei einem Druck 70 ml Blut durch die Venen pumpt.

## ERGEBNIS 1:

Tabelle 1: Ergebnisse in Ruhe und nach Aktivität.

HEARTBEAT	Anzahl der Herzschläge pro Minute		Liter Blut pro Minute	
In Ruhe				
Nach 20 Kniebeugen				

**Wiederhole den Trainingsvorgang, indem deine Herzfrequenz mit dem HeartRate Monitor auf deinem Tablet oder Smartphone misst.**

### Interessante Tatsache:

Die App misst deine Herzfrequenz, indem sie winzige Farb- und Lichtveränderungen an deiner Fingerspitze erkennt.

Bedecke das Kameraobjektiv mit einem Finger - der Sichtrahmen sollte sich rot färben. Entspanne dich und halte still, bis die Messung beendet ist.



### ERGEBNIS 2:

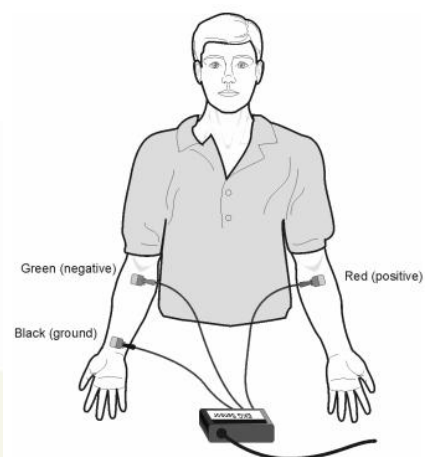
Tabelle 2: Ergebnisse in Ruhe und nach Aktivität, gemessen mit der HeartRate-App.

HEARTBEAT	Anzahl der Herzschläge pro Minute		Liter Blut pro Minute	
In Ruhe				
Nach 20 Kniebeugen				

### Teil 2: EKG

Vorgehensweise: Partner:innen Arbeit

1. Schließe den EKG-Sensor an die Vernier-Schnittstelle an.  
Lege die Elektroden wie in der Abbildung gezeigt auf die Hände. 3.
3. Schließe das EKG wie in der Abbildung gezeigt an die Schnittstelle an.
4. Setze dich auf einen Stuhl, entspanne dich und lege deine Hände auf deine Beine. Wenn du in der richtigen Position bist, klickt der Mitschüler/die Mitschülerin, um mit der Datenerfassung zu beginnen. (sammeln)
5. Berechne die Herzfrequenz in Schlägen pro Minute anhand der erhaltenen Daten.



### ERGEBNIS 3:

Zeichne das resultierende Elektrokardiogramm.

Schläge pro Minute:



## BEWERTUNG DES WORKSHOPS:

Wir sind an deiner Meinung über die Verwendung des Tablets im Workshop interessiert:

### 1. Aufgrund der Verwendung eines Herzfrequenzmessers war die Übung:

(Bitte nur einen Kreis in jeder Zeile ankreuzen).

	1 - Ich stimme überhaupt nicht zu	2 - Ich stimme nicht zu	3 - Ich stimme teilweise nicht zu	4 - Ich stimme weder zu noch zu	5 - Ich stimme teilweise zu	6 - Ich stimme zu	7 - Ich stimme völlig zu
a) lustig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) lehrreich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) verständlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) schlicht/einfach	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) erfolgreich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 2. Beantworte die Frage, indem du für jede Zeile nur einen Kreis markierst.

	Übung 1 (Messen mit dem Finger am Handgelenk)	Übung 2 (EKG-Messgerät, Vernier)	Übung 3 (app Herzfrequenzmonitor)
a) Bei welcher Übung hattest du die <b>geringsten</b> Schwierigkeiten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Bei welcher Übung hattest du die <b>größten</b> Schwierigkeiten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Wenn du die Übung wiederholen müsstest, welche Art der Ausführung würdest du wählen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 3. Ordne die Übungen vom geringsten (1) bis zum höchsten Schwierigkeitsgrad (3):

Übung 1 (Messung mit dem Finger am Handgelenk)	Übung 2 (EKG-Messgerät, Vernier)	Übung 3 (app Herzfrequenzmonitor)