

Beschleunigung Stationsbetrieb	<i>Klasse:</i> 6. Klasse
<i>Station:</i> -4-	<i>Datum:</i> 2. Februar 2018 <i>Gruppennummer:</i>

Beschleunigung beim Springen

Info/Vorbereitung

Gerissene Bänder und geschädigte Menisken gehören zu den häufigsten Sportverletzungen. Das Knie ist das größte und komplizierteste Gelenk im Körper eines Menschen. Leider ist es auch eines der verletzungsanfälligsten. Kreuz- und Seitenbänder geben dem Kniegelenk seine Stabilität und sind Teil des Halteapparats, aber ein anfälliger Teil: Sprünge aus großer Höhe können die Bänder reißen lassen. ^[1] Beim Springen aus großen Höhen entsteht ein vielfaches des Körpergewichtes.

Aufgaben

1. Nummer

Tragt oben in die Tabelle eure Gruppennummer ein!

2. Springen

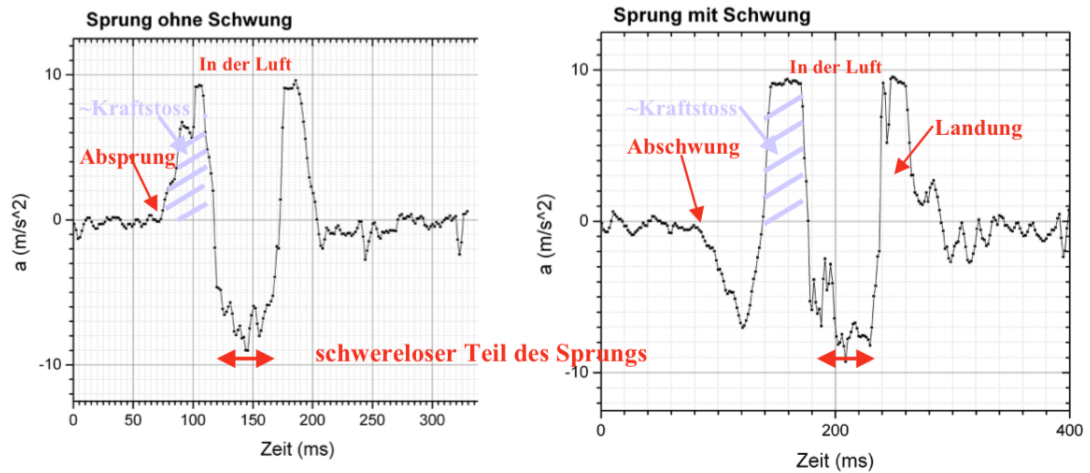
Es werden zwei senkrechte Sprünge nach oben verglichen:

Ein Gruppenmitglied steckt den Arduino samt Sensor in den Hosensack. Achtet darauf, dass die gemessene Achse (gekennzeichnet durch einen Pfeil) genau senkrecht ist, also Pfeil Richtung Boden!

a) Sprung aus der Hocke

b) Sprung mit Gegenschwung

Es werden für beide Sprünge die Beschleunigung mithilfe des Arduinos gemessen und anschließend die Werte in EXCEL kopiert und für beide Sprünge je ein Diagramm (wie auf der nächsten Seite ganz oben zu sehen) erstellt. Hier wird nicht in g gemessen, sondern in $\frac{m}{s^2}$!



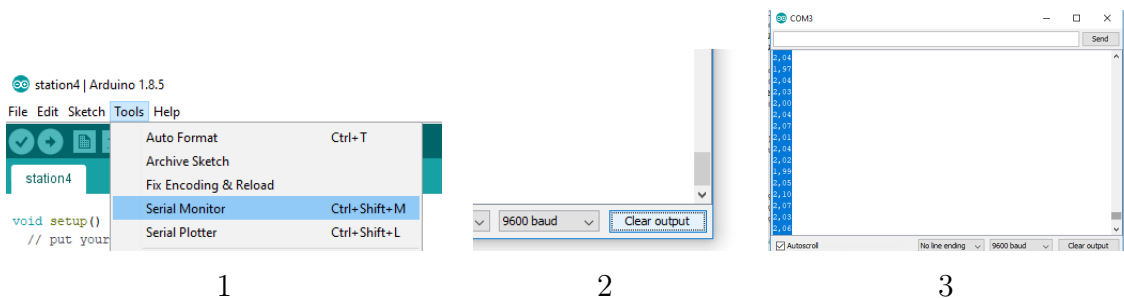
a/t Diagramme; auf der x-Achse wird t (die Zeit) aufgetragen und auf der y-Achse die Beschleunigung ($a(t)$) m/s^2

3. Durchführung

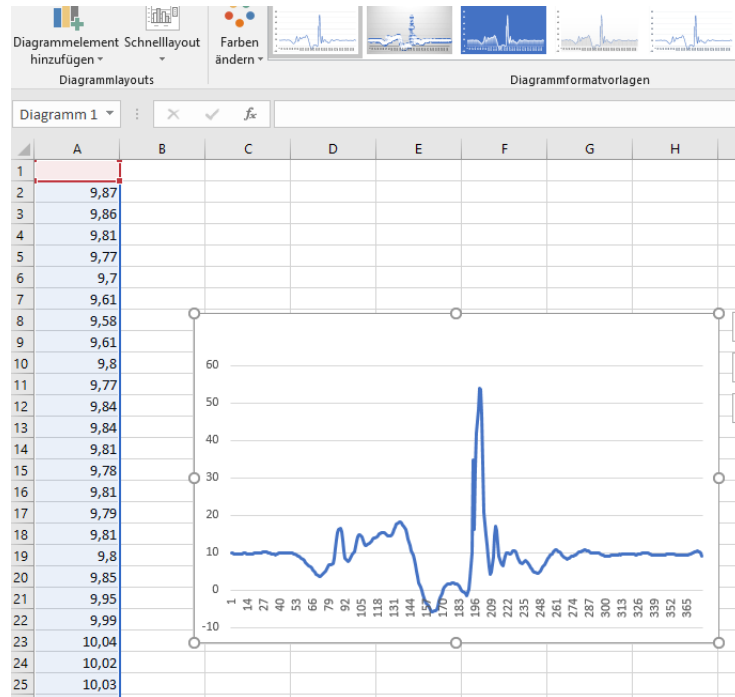
Einer von euch (der/die den Sprung macht) steckt den Arduino in die Hosentasche (Pfeil Richtung Boden). Verbindet danach den Arduino mit dem PC und öffnet danach den **Seriellen Monitor** (siehe Bild 1). *Achtung: Sollte dieser bereits geöffnet sein (von der Vorgruppe), schließt ihn wieder und startet diesen neu!*

Nun solltet ihr bereits Messwerte ausgegeben bekommen. Beginnt nun mit dem ersten Sprung (siehe 2a). *Tipp:* Klickt kurz vor dem Start des Sprunges (ca. 1 Sekunde davor) auf *Clear Output* (siehe Bild 2), sonst habt ihr ziemlich viele, wertlose Messwerte!

Sofort nach der Landung steckt ein Gruppenmitglied sofort den Arduino aus dem PC, damit die Ausgabe der Messwerte beendet wird und ihr nicht so viele Messwerte habt. Also 1. Clear Output, sofort danach: 2. springen und ganz schnell danach den Arduino ausstecken! Nun markiert ihr alle Messwerte (Strg C), wie im Bild 3 zu sehen



Öffnet nun EXCEL und fügt die Messwerte ein (klick in erste Zelle und dann Strg V). Erstellt nun ein Diagramm (Linie)!



Wiederholt den Vorgang für den 2. Sprung (2b)!

Wenn ihr fertig seid, speichert das EXCEL-Dokument auf den Desktop und benennt es nach eurer Gruppennummer! Schließt den Seriellen Monitor wieder!

4. Gewicht

Welches Gewicht wirkt beim Auftreffen auf dem Boden nach einem Sprung? Die Gewichtskraft ergibt sich aus: $F_G = m \cdot a$, mit: m ... Masse des Körpers und a ... die Beschleunigung beim Auftreffen (beim Auftreffen auf den Boden - Maximalwert) aus 3b. Achtung! Die Messwerte sind hier bereits in $\frac{m}{s^2}$ ausgegeben und nicht in g!

Beschleunigung beim Auftreffen (a)	Gewicht beim Auftreffen (F_G)

Quellen

[1] <https://www.msn.com/de-at/gesundheit/medizinisch/nur-nicht-übers-knie-brechen/>

[2] <https://www.physi.uni-heidelberg.de/eisele/Experimentsheets/Spruenge.pdf>