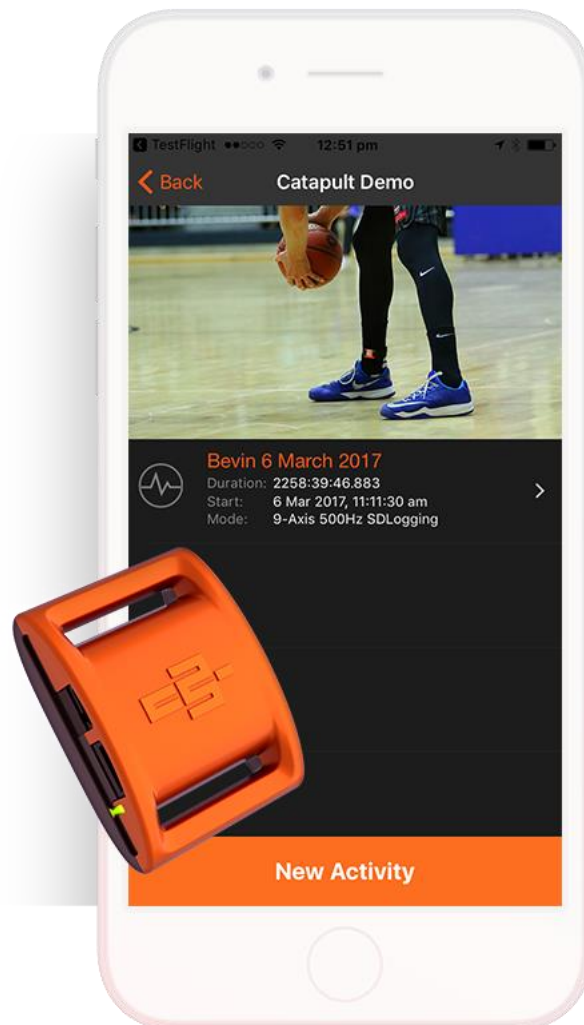
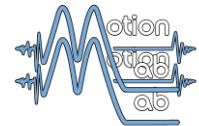


# Tutorium: Bewegungsanalyse mit IMeasureU





## 1 Allgemeines

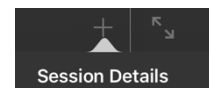
1. Das iPad und die Anzahl der Sensoren frühzeitig bei Stefan reservieren
2. Die Sensoren überprüfen, d.h. leuchtet das **rote Licht** beim anschalten des Knopfes (?), sind alle Sensoren vollständig geladen (?) und funktioniert der USB-Anschluss?

## 2 Startet die App "IMU Research" (iPad)



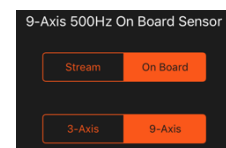
## 3 Messung vorbereiten

1. Erstellt eine neue Session über das **Plus-Symbol** in der linken oberen Ecke. Gibt der Session einen **Namen** und nimmt ein passendes **Foto** für euren Trial auf. Zum Abschließen **Done** drücken.

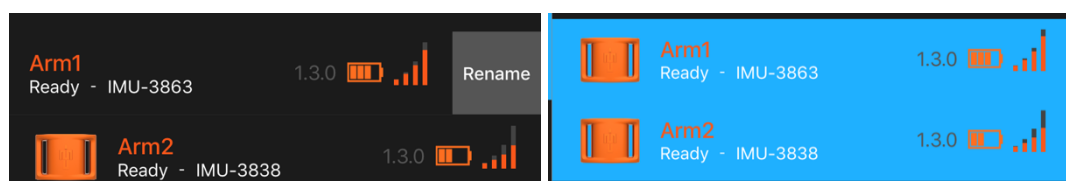


2. Wählt eure neue Session aus und klickt auf **New Trial**.

3. Wählt einen **Namen** für euer Trial aus. Wählt **On Board** und **3-Axis** aus und drückt danach auf **Start Capture**.

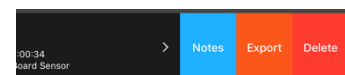


4. Schaltet die Sensoren an. In der App werden nun alle aktiven Sensoren erscheinen. Durch ein **nach links wischen** auf einen der Sensoren könnt ihr hier einen beliebigen Namen vergeben (z.B. Arm1, Arm2). Wählt die Sensoren aus und drückt auf **OK**.



## 4 Messung durchführen

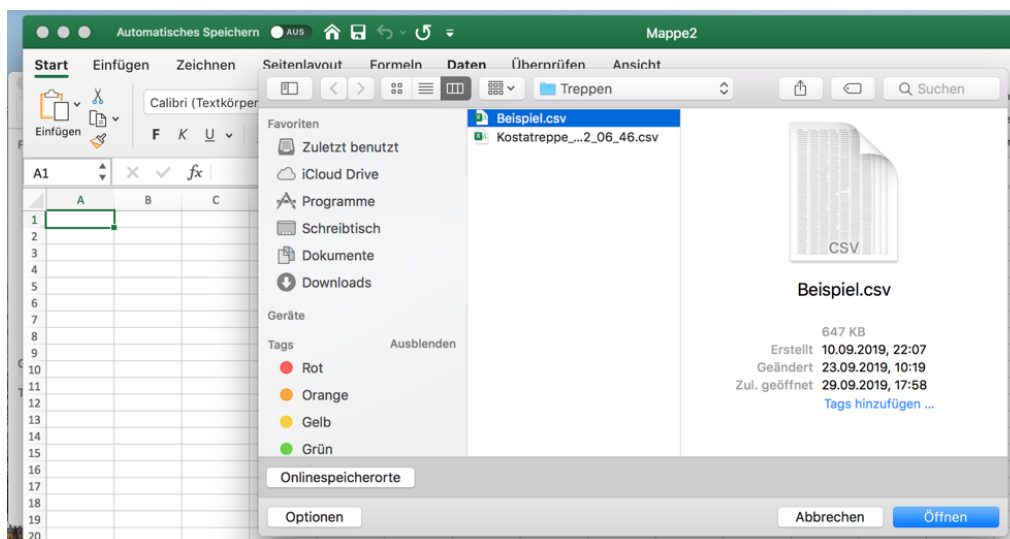
1. Drückt auf **Start** und führt eure Messung durch. Ist eure Messung beendet drückt auf **Stop** und danach auf **Stop Capture**.
2. Durch ein **nach links wischen** auf euren erstellten Trial könnt ihr eure Daten exportieren. Hier die Möglichkeit **AirDrop** auswählen und euer Endgerät suchen.



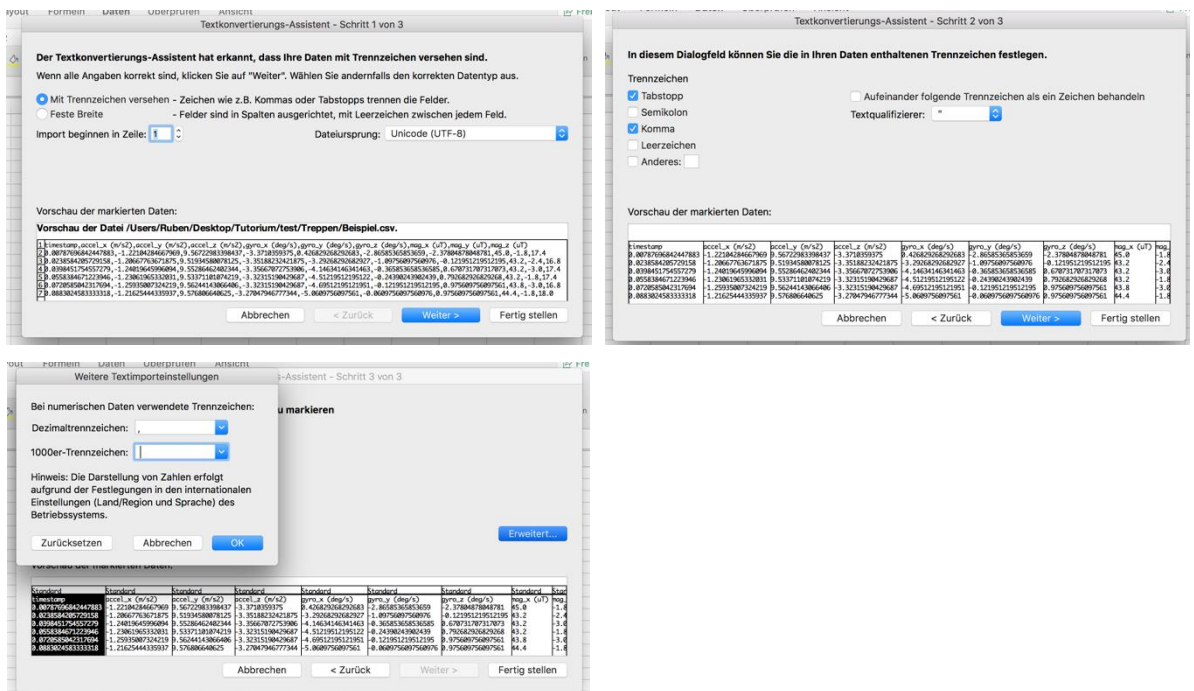
- 2.1. Ladet euch das **IMeasureU Programm Lightning** für euren Computer herunter und installiert dieses.  
**WIN:** <https://www.vicon.com/software/vicon-imu-lightning-win/?section=downloads>  
**OSX:** <https://www.vicon.com/software/vicon-imu-lightning-osx/?section=downloads>
- 2.2. Ladet euch die benötigten Driver für IMeasureU herunter und installiert diese.  
**Link:** <https://www.silabs.com/products/development-tools/software/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers>

## 5 Messung auswerten

1. Öffnet **Lightning** und schaltet die Sensoren erneut ein und verbindet sie per USB-2 – Kabel mit eurem Computer.
2. Ihr könnt in Lightning nun alle Trials einsehen, die ihr **On Board** auf dem ausgewählten Sensor gespeichert habt.
3. Klickt auf den Trial, denn ihr exportieren wollt. Wählt **Select all** aus, wenn ihr den ganzen Trial exportieren wollt oder **Add Region** für einen individuell bestimmten Abschnitt. Drückt auf **Download** und wählt einen **Ordner** zum Exportieren aus.
4. Wiederholt diesen Schritt für alle genutzten Sensoren.
5. Öffnet zunächst **Excel**.
6. Klickt nun auf **Öffnen**. Wählt hier euren Datensatz aus.



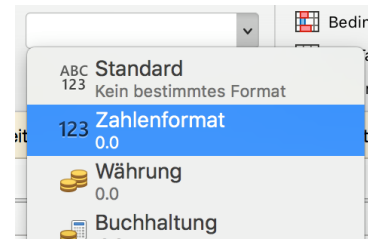
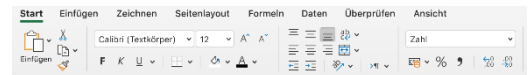
7. Zum richtigen **Formatieren** eures Datensatzes bitte die folgenden Markierungen übernehmen, wenn ihr eure Datei öffnet:



8. Danach auf **Fertig stellen** drücken.

9. Excel erkennt automatisch zeitliche Daten, um dies zu umgehen, alle Zellen markieren und dann anstatt Standard bitte Zahlenformat auswählen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	timestamp	accel_x [m/s^2]	accel_y [m/s^2]	accel_z [m/s^2]	gyro_x [deg/s]	gyro_y [deg/s]	gyro_z [deg/s]	mag_x [uT]	mag_y [uT]	mag_z [uT]
2	0.05600	-49.273	-0.6656	2141966	0.0000	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.00
3	0.05800	-49.273	-13.072	1497709	0.2439	-0.4268	-0.3659	0.00	0.00	0.00
4	0.06000	-33.423	-24.900	1955024	375165	-217.683	-127.439	0.00	0.00	0.00
5	0.06200	-19.968	-23.846	1727842	-251.829	-314.634	-0.5488	0.00	0.00	0.00
6	0.06400	-23.798	-13.168	171179	-372.561	-435.366	120.732	0.00	0.00	0.00
7	0.06600	-38.930	-0.2107	818389	-414.024	-523.171	188.415	27.0		14. Jul -9.0
8	0.06800	-49.512	0.1006	398725	-459.146	-409.146	237.805	27.0		14. Jul -9.0
9	0.07000	-56.024	-0.4070	2424694	-492.683	-355.122	249.390	27.0		14. Jul -9.0
10	0.07200	-57.700	-10.247	1602533	-496.951	-853.37	234.146	27.0		14. Jul -9.0
11	0.07400	-56.886	-13.934	2197147	-464.024	-101.220	199.390	27.0		14. Jul -9.0
12	0.07600	-53.151	-13.551	91.171	-410.976	137.805	156.098	43672		14. Apr -9.3
13	0.07800	-46.831	-11.540	1063101	-356.098	2557734	1221678	43672		14. Apr -9.3
14	0.08000	-41.372	-0.7757	1395472	-311.585	775929	954259	43672		14. Apr -9.3
15	0.08200	-38.164	-0.5650	1168291	-284.756	-0.7927	1087968	43672		14. Apr -9.3
16	0.08400	-38.642	-0.5076	573676	-269.512	-76.220	143.293	43672		14. Apr -9.3
17	0.08600	-41.276	-0.5794	91.411	-254.878	-125.000	197.561	27.0		14. Jan -9.9
18	0.08800	-43.335	-0.7853	2791762	-237.195	-147.561	250.000	27.0		14. Jan -9.9
19	0.09000	-44.053	-0.9625	2599280	-215.244	-153.659	288.415	27.0		14. Jan -9.9
20	0.09200	-45.298	-10.104	2582114	-192.683	-148.171	309.756	27.0		14. Jan -9.9
21	0.09400	-46.974	-10.534	2793168	-167.073	-134.756	315.854	27.0		14. Jan -9.9
22	0.09600	-47.022	-11.061	2879421	-141.463	-118.293	317.683	27.0		13. Aug -10.5
23	0.09800	-46.160	-11.061	90.644	-118.902	-97.561	318.293	27.0		13. Aug -10.5
24	0.10000	-45.777	-10.199	90.644	-104.878	-73.780	316.643	27.0		13. Aug -10.5
25	0.10200	-45.394	-9.9481	90.261	-92.073	-51.220	318.293	27.0		13. Aug -10.5



## 6 PlayerLoad berechnen

$$\sum_{i=1}^n \sqrt{(ax_i - ax_{i-1})^2 + (ay_i - ay_{i-1})^2 + (az_i - az_{i-1})^2}$$

Hinweis: Zum berechnen eures PlayerLoad-Wertes werden **nur die** ax, ay und az-Werte benötigt.