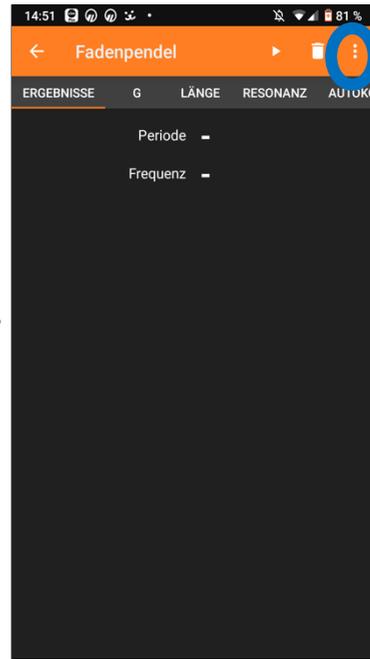


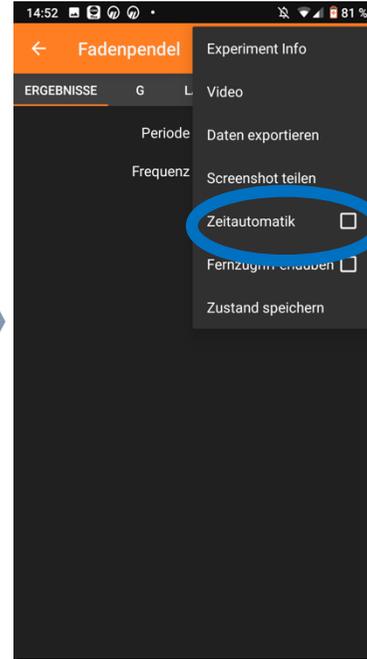
## Hilfsblatt: Messung der Periodendauer eines Fadenpendels mit dem Smartphone



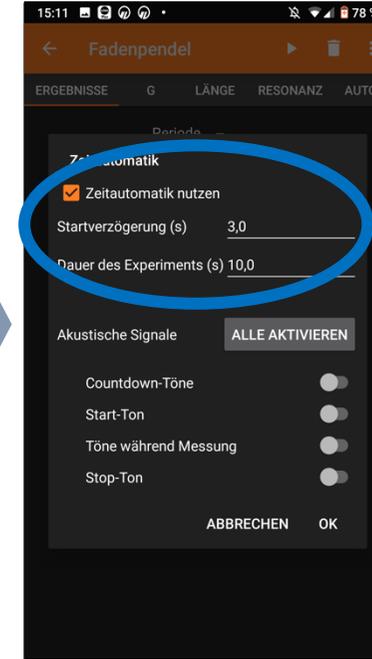
Öffnet die App „phyphox“. Das Experiment **<Fadenpendel>** befindet sich in der Kategorie **Mechanik**.



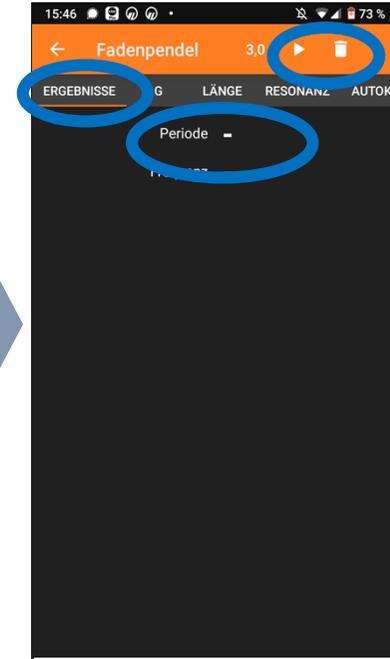
Wählt aus dem Menü **< ⋮ >** oben rechts die Funktion **Zeitautomatik** aus.



Damit die Messung erst nach dem Einspannen des Smartphones beginnt, wird die Messung zeitverzögert gestartet. Setzt hierfür ein Häkchen bei **<Zeitautomatik>** sowie im Anschluss bei **<Zeitautomatik nutzen>**.



Notiert die gewünschte Startverzögerung in s sowie die Dauer des Experiments in s und bestätigt mit **<OK>**.

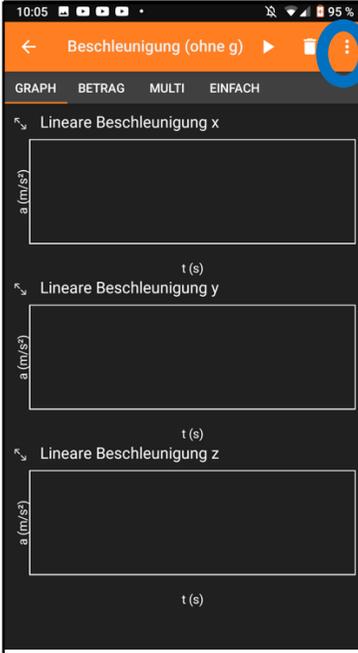


Startet die Messung mit **< ▶ >**. Im Reiter **<ERGNISSE>** ist der Wert der Periodendauer bei **Periode** abzulesen. Bevor ihr eine neue Messung beginnt, müsst ihr die alte mit **< 🗑 >** löschen.

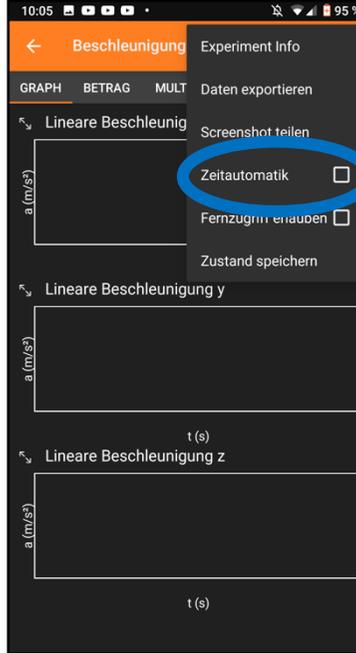
## Hilfsblatt: Messung der Beschleunigung durch den Herzschlag



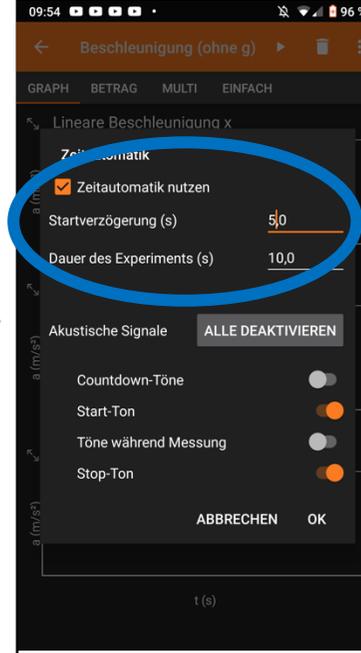
Öffnet die App „phyphox“.  
 Das Experiment  
**<Beschleunigung (ohne g)>**  
 befindet sich in der  
 Kategorie **Sensoren**.



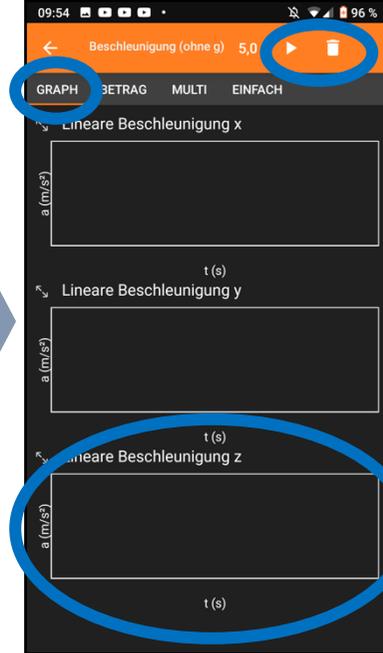
Wählt aus dem Menü  
 <  > oben rechts die  
 Funktion **Zeitautomatik**  
 aus.



Damit die Messung erst  
 nach dem Luftanhalten  
 beginnt, wird die Messung  
 zeitverzögert gestartet.  
 Setzt hierfür ein Häkchen  
 bei **<Zeitautomatik>** sowie  
 im Anschluss bei  
**<Zeitautomatik nutzen>**.

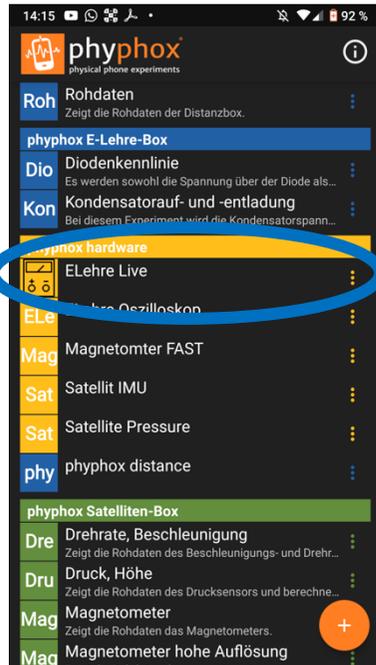


Notiert die gewünschte  
 Startverzögerung in s sowie  
 die Dauer des Experiments  
 in s. Aktiviert auch den  
 Start- und Stop-Ton, damit  
 ihr wisst, wann ihr die Luft  
 anhalten müsst. und  
 Bestätigt mit **<OK>**.

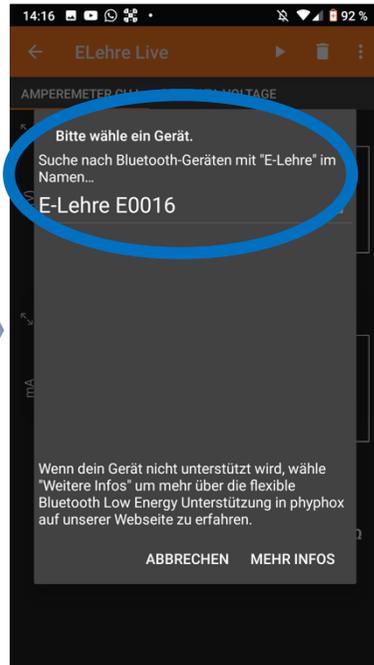


Startet den Messvorgang  
 mit <  > und legt das  
 Smartphone über eurem  
 Herzen ab. Klickt nach der  
 Messung im Reiter  
**<Graph>** auf das  $a_z(t)$ -  
 Diagramm, um Auswahl-  
 werkzeuge zu erhalten.  
 Bevor ihr eine neue  
 Messung beginnt, müsst  
 ihr die alte mit <  >  
 löschen.

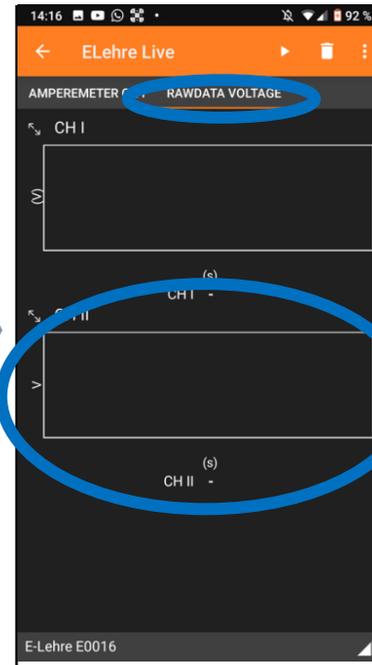
## Hilfsblatt: Messung der Entladekurve am Kondensator



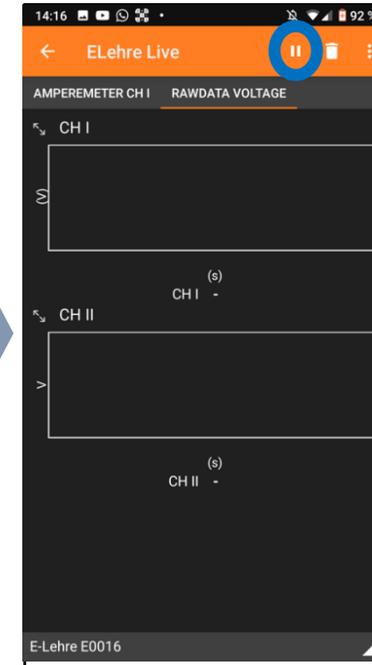
Öffnet die App „phyphox“.  
Das Experiment  
<ELehre Live> befindet sich  
in der Kategorie *phyphox*  
*hardware*.



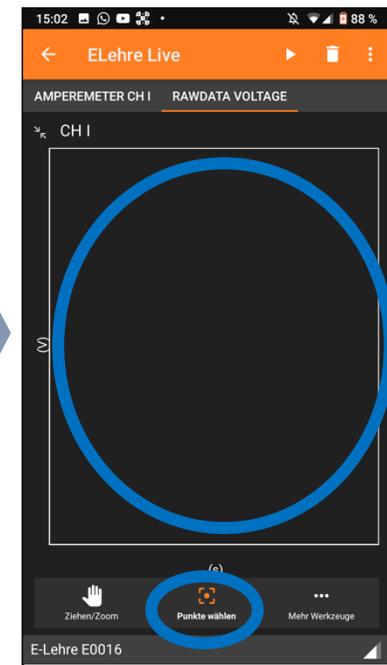
Es öffnet sich ein  
Auswahlfeld, um sich mit  
dem externen Sensor zu  
verbinden. Wenn die E-  
Lehre Box eingeschaltet ist,  
erscheint sie als Auswahl.  
Wählt die gewünschte Box  
aus.



Wählt den Reiter  
<RAWDATA VOLTAGE>  
aus. Startet die Messung  
mit < ▶ >. Bevor ihr  
eine neue Messung  
beginnt, müsst ihr die alte  
mit < 🗑 > löschen.  
Wählt dann das Diagramm

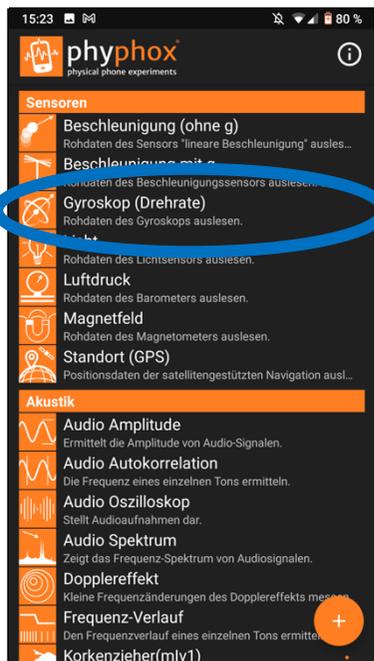


Beendet die Messung mit  
< ⏸ >.

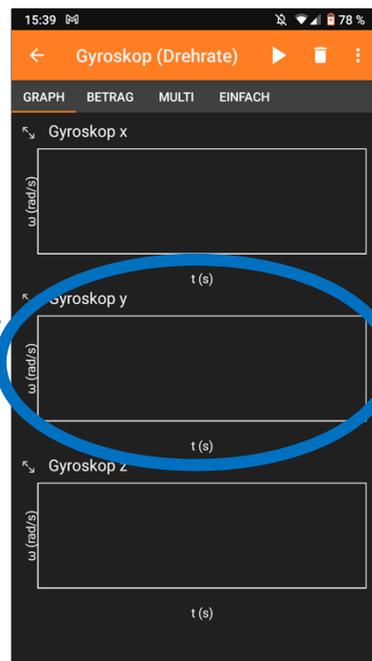


Berührt mit 2 Fingern  
zeitgleich das Diagramm,  
um im Graphen frei zu  
zoomen. Wählt dann < 📍 >  
aus und berührt den  
Graphen. Das jeweilige  
Wertepaar  $U(t)$  wird nun  
angezeigt. Aus jeweils 2  
Wertepaaren lässt sich  
eine Halbwertszeit  $t_{1/2}$   
errechnen.

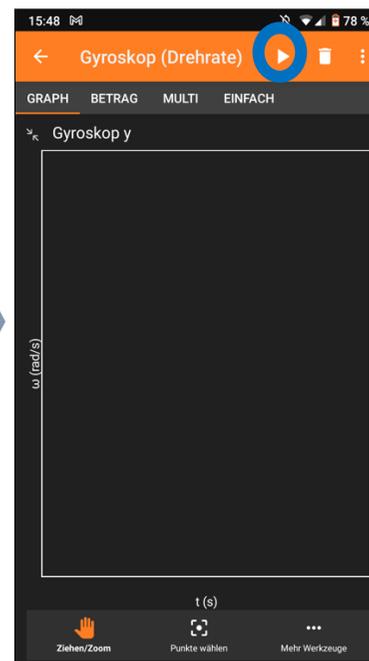
## Hilfsblatt: Messung der Periodendauer einer gedämpften Schwingung mit dem Smartphone



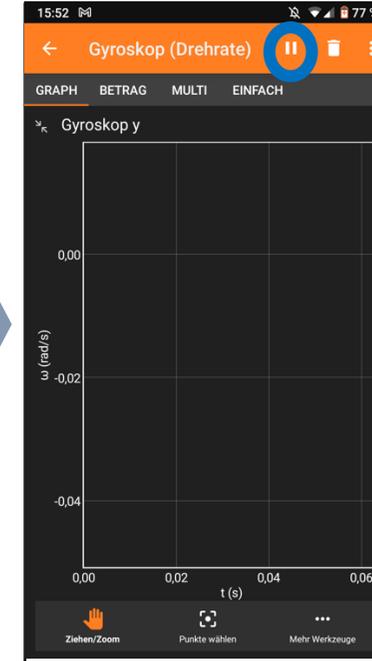
Öffnet die App „phyphox“.  
 Das Experiment  
 <Gyroskop> befindet sich  
 in der Kategorie **Sensoren**.



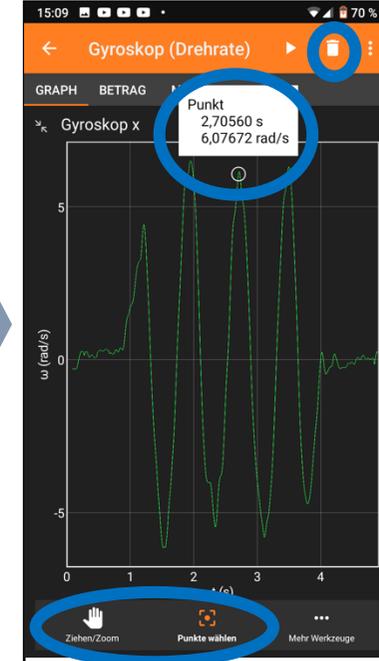
Wählt das Diagramm  
 <Gyroskop y> aus.



Lenkt das Pendel aus und  
 startet die Messung mit  
 < ▶ >.

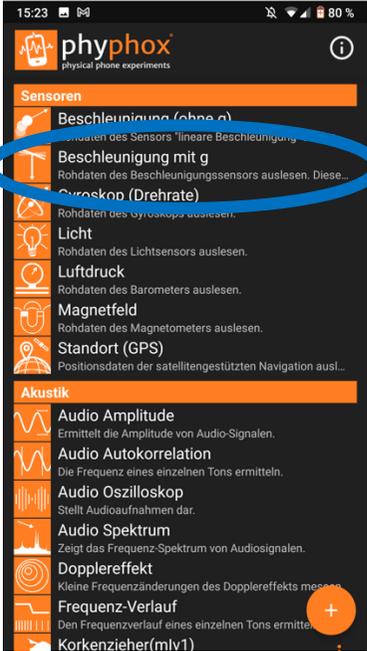


Beendet die Messung mit  
 < ⏸ >.



Klickt auf < Ziehen/Zoom > und  
 zoomt mit 2 Fingern ins  
 Diagramm. Wählt dann  
 < Punkte wählen > aus und berührt  
 den Graphen. Das jeweilige  
 Wertepaar  $\omega(t)$  wird nun  
 angezeigt. Bevor ihr eine  
 neue Messung beginnt,  
 müsst ihr die alte mit  
 < [trash icon] > löschen.

## Hilfsblatt: Bestimmung der Fallbeschleunigung beim Freien Fall mit dem Smartphone



15:23

phyphox  
 physical phone experiments

Sensoren

- Beschleunigung (ohne g)
- Beschleunigung mit g
- Periskop (Drehrate)
- Licht
- Luftdruck
- Magnetfeld
- Standort (GPS)

Akustik

- Audio Amplitude
- Audio Autokorrelation
- Audio Oszilloskop
- Audio Spektrum
- Dopplereffekt
- Frequenz-Verlauf
- Korkenzieher(mlv1)

Öffnet die App „phyphox“.  
 Das Experiment  
 <Beschleunigung mit g>  
 befindet sich in der  
 Kategorie *Sensoren*.



10:15

Beschleunigung mit g

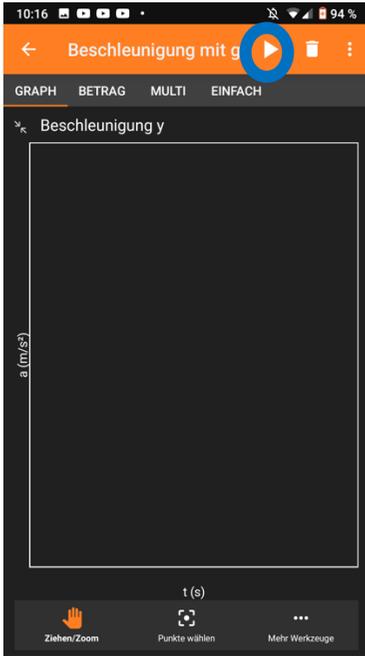
GRAPH BETRAG MULTI EINFACH

Beschleunigung x

Beschleunigung y

Beschleunigung z

Wählt das Diagramm  
 <Beschleunigung y> aus.



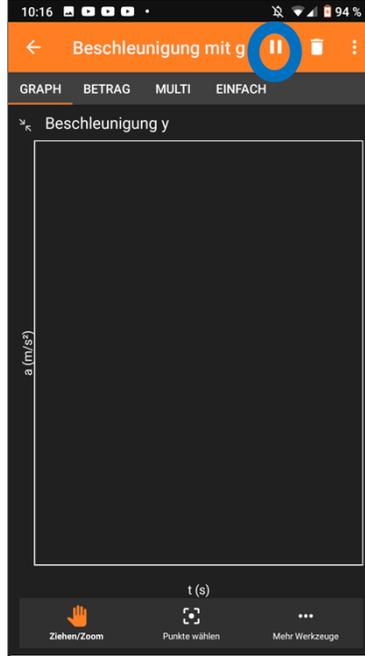
10:16

Beschleunigung mit g

GRAPH BETRAG MULTI EINFACH

Beschleunigung y

Startet die Messung mit  
 <▶> und lasst das  
 Smartphone in die  
 gepolsterte Kiste fallen.



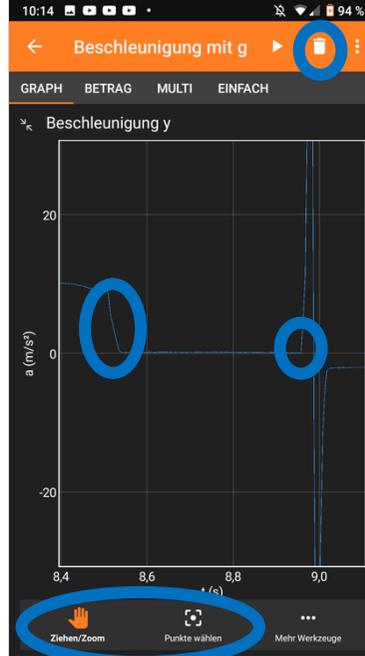
10:16

Beschleunigung mit g

GRAPH BETRAG MULTI EINFACH

Beschleunigung y

Beendet die Messung mit  
 <⏸>.



10:14

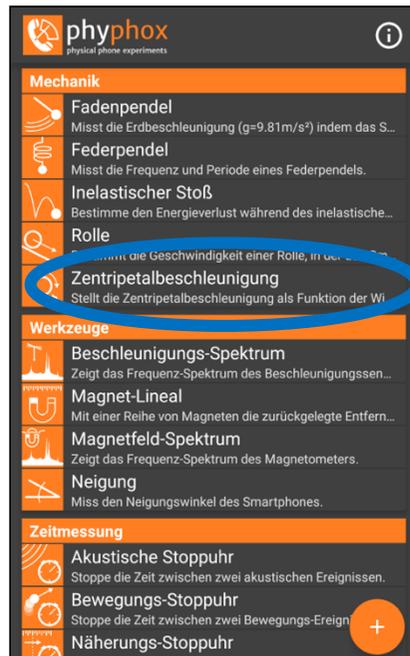
Beschleunigung mit g

GRAPH BETRAG MULTI EINFACH

Beschleunigung y

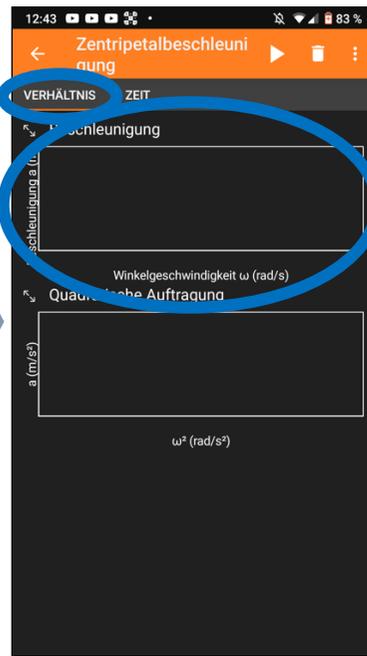
Klickt auf <⏮> und  
 zoomt mit 2 Fingern ins  
 Diagramm. Wählt dann  
 <📍> aus und berührt  
 den Graphen. Das jeweilige  
 Wertepaar  $a(t)$  wird  
 eingeblendet.  
 Bevor ihr eine neue  
 Messung beginnt, müsst  
 ihr die alte mit  
 <🗑> löschen.

## Hilfsblatt: Messung der Radialbeschleunigung mit dem Smartphone

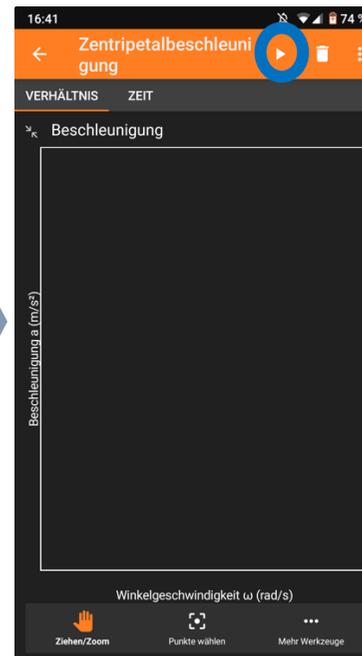


Öffnet die App „phypox“.

Das Experiment  
 <Zentripetalbeschleunigung>  
 befindet sich in der Kategorie  
**Mechanik**.

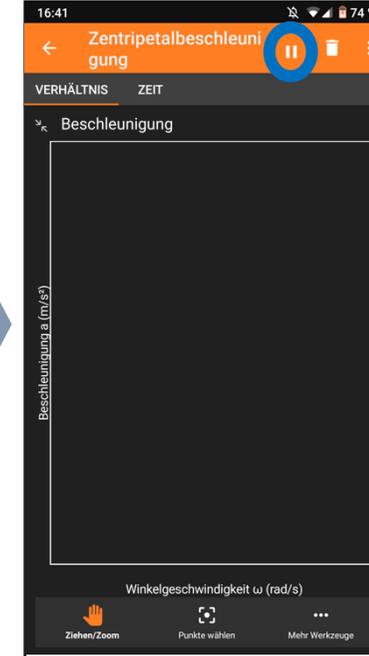


Wählt im Reiter  
 <Verhältnis> das  
 Diagramm  
 <Beschleunigung> aus.

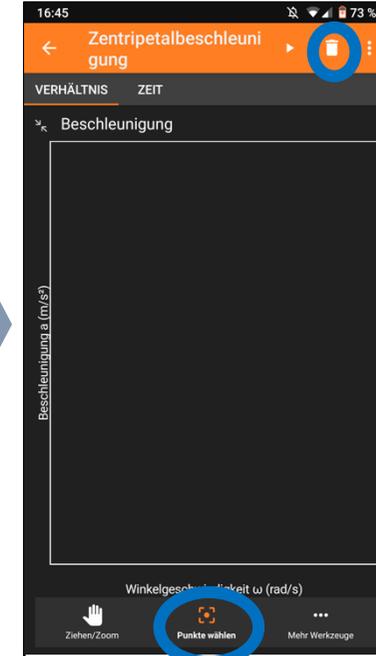


Positioniert das  
 Smartphone waagrecht.

Startet die Messung mit  
 <▶>.

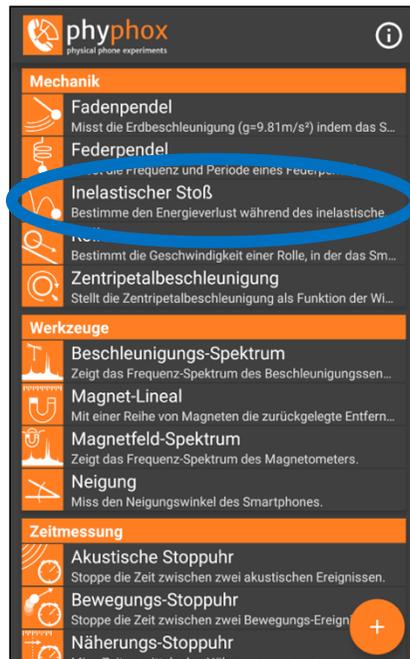


Beendet die Messung mit  
 <⏸>.

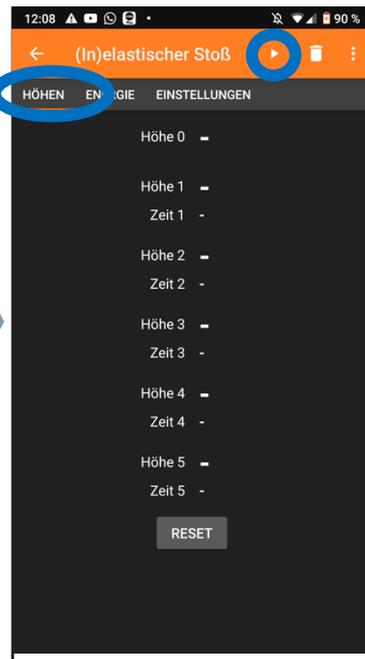


Wählt <📍> aus und  
 berührt den Graphen. Das  
 jeweilige Wertepaar  $a(\omega)$   
 wird nun angezeigt. Bevor  
 ihr eine neue Messung  
 beginnt, müsst ihr die alte  
 mit <🗑️> löschen.

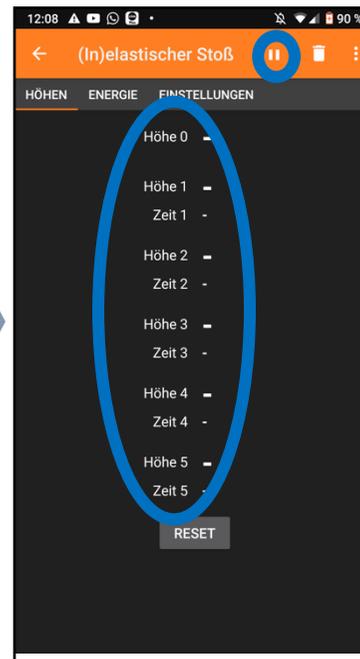
## Hilfsblatt: Bestimmung des Wirkungsgrades des Hochspringens eines Gummiballs mit dem Smartphone



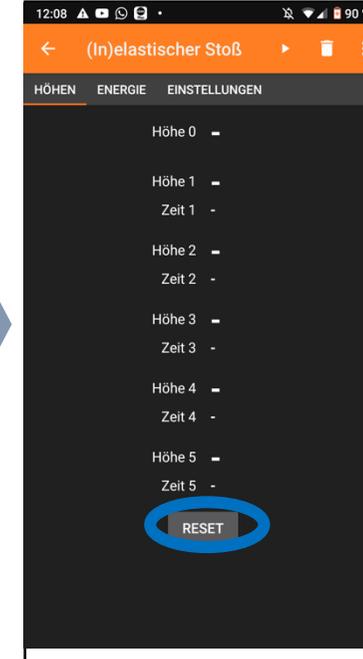
Öffnet die App „phypbox“.  
 Das Experiment  
 <Inelastischer Stoß> befindet  
 sich in der Kategorie  
**Mechanik**.



Positioniert das  
 Smartphone in der Nähe  
 des Aufschlagpunktes.  
 Startet die Messung mit  
 < ▶ >.



Wenn der Gummiball  
 losgelassen wird und  
 mehrfach neben dem  
 Handy aufspringt, werden  
 u.a. die beim Sprung  
 erreichten Höhen  
 angezeigt. Beendet die  
 Messung mit < || >.

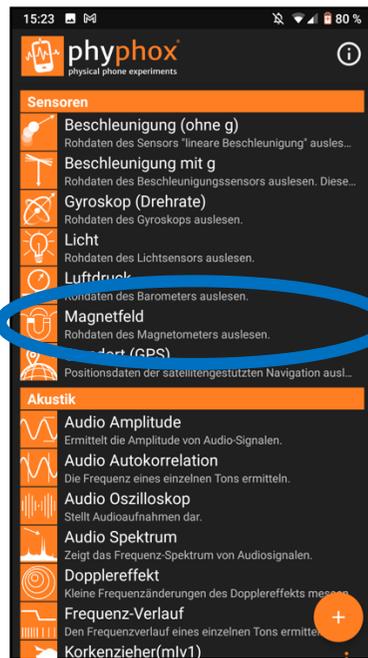


Für einen weiteren  
 Messdurchgang wird  
 <RESET> ausgewählt. Die  
 aktuellen Messwerte  
 werden verworfen.

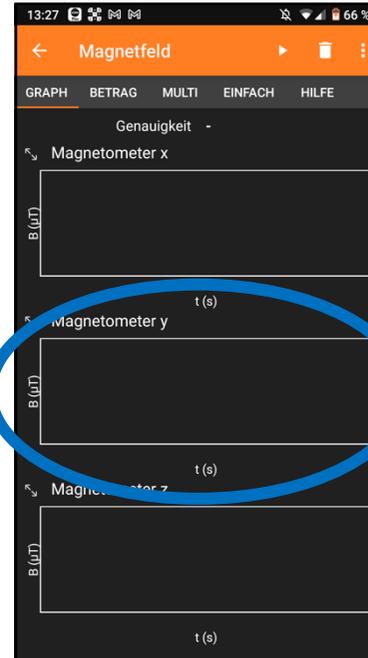


Sollte es um euch zu laut  
 sein und ihr Störgeräusche  
 anstatt des Aufkommens  
 des Gummiballs aufnehmt,  
 könnt ihr im Reiter  
 <EINSTELLUNGEN> die  
 Mindestlautstärke bei  
 <Schwelle> hochsetzen,  
 ab der ein Messwert  
 aufgezeichnet wird.

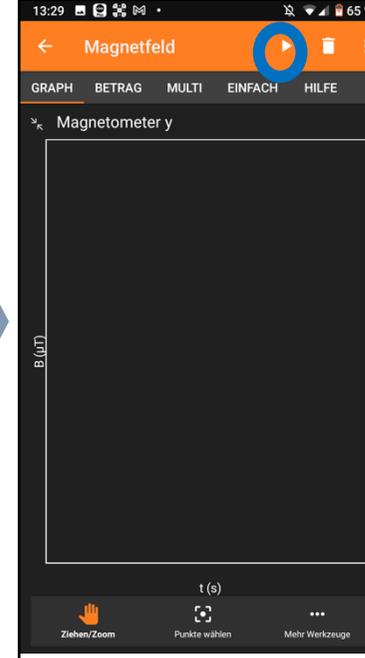
## Hilfsblatt: Bestimmung des Magnetfeldes (einer Spule) mit dem Smartphone



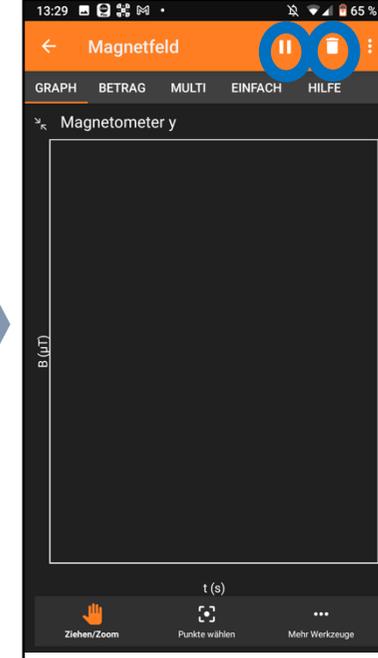
Öffnet die App „phyphox“.  
 Das Experiment  
 <Magnetfeld> befindet  
 sich in der Kategorie  
**Sensoren**.



Wähle im Reiter <Graph>  
 das Diagramm  
 <Magnetometer y> aus.

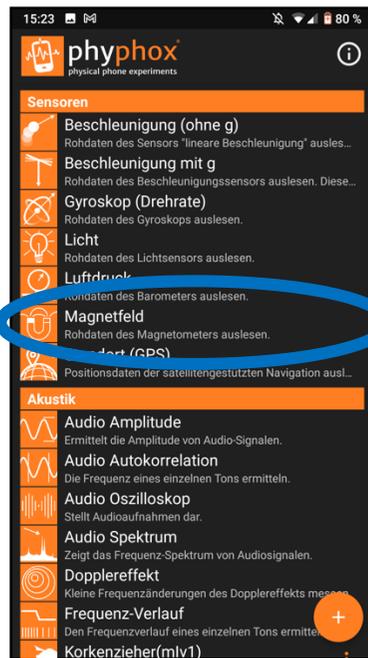


Positioniert das  
 Smartphone auf dem  
 Rollwagen. Startet die  
 Messung mit <▶>.  
 Lasst den Rollwagen durch  
 die Helmholtzspulen  
 fahren, indem ihr den  
 Wagen einmalig anstößt.

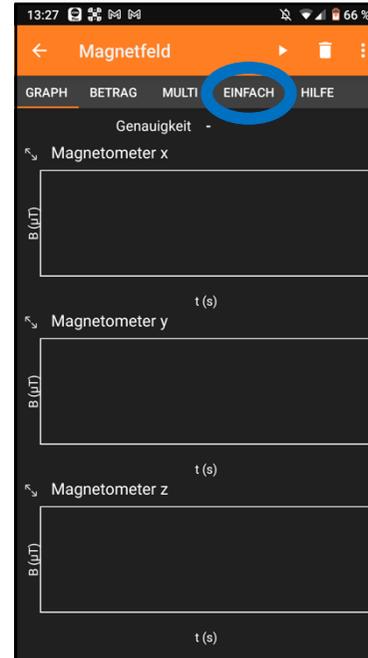


Beendet die Messung mit  
 <⏸>. Bevor ihr eine  
 neue Messung beginnt,  
 müsst ihr die alte mit  
 <🗑> löschen.

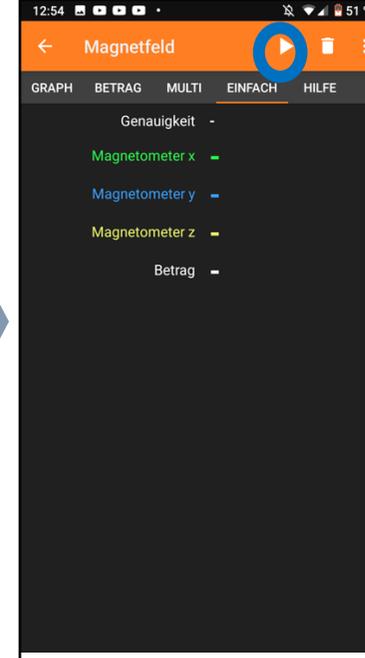
## Hilfsblatt: Bestimmung des Magnetfeldes (einer Spule) mit dem Smartphone



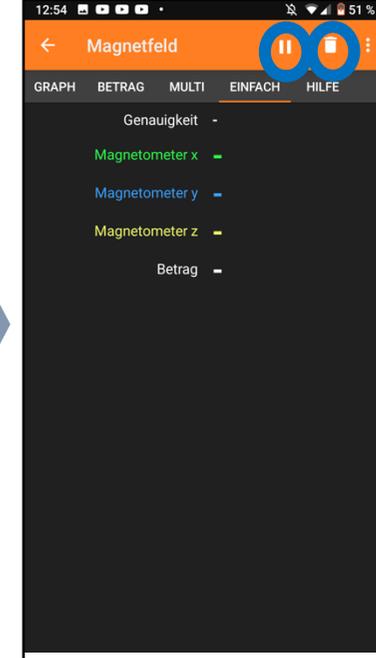
Öffnet die App „phyphox“.  
 Das Experiment  
 <Magnetfeld> befindet  
 sich in der Kategorie  
**Sensoren**.



Wähle im Reiter <Graph>  
 das Diagramm  
 <Magnetometer y> aus.

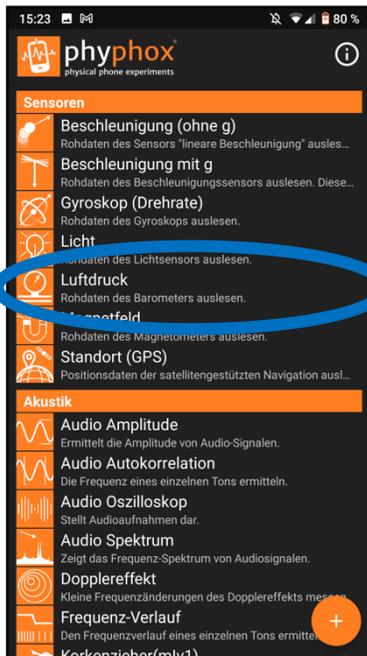


Positioniert das  
 Smartphone vor der Spule.  
 Startet die Messung mit  
 < ▶ >.

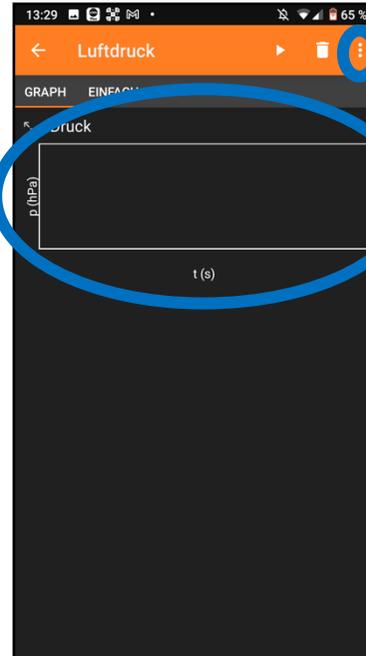


Beendet die Messung mit  
 < || >. Bevor ihr eine  
 neue Messung beginnt,  
 müsst ihr die alte mit  
 < 🗑 > löschen.

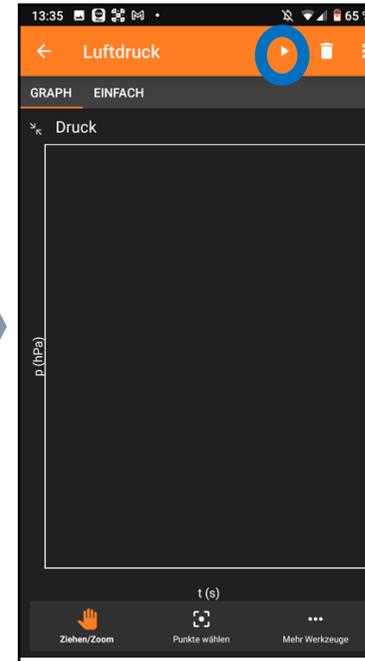
## Hilfsblatt: Bestimmung des Luftdrucks mit dem Smartphone



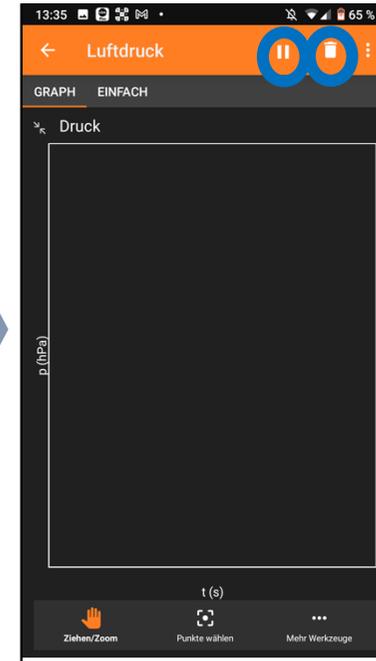
Öffnet die App „phyphox“.  
 Das Experiment  
 <Luftdruck> befindet sich  
 in der Kategorie *Sensoren*.



Schaltet über <  > den  
 Fernzugriff ein (siehe  
 Hilfekarte „Fernzugriff“).  
 Wählt im Reiter <Graph>  
 das Diagramm <Luftdruck>  
 aus.



Positioniert das  
 Smartphone in der  
 Glasglocke. Startet die  
 Messung mit <  >.  
 Lasst im Anschluss  
 gleichmäßig Wasser in das  
 Becken ein.

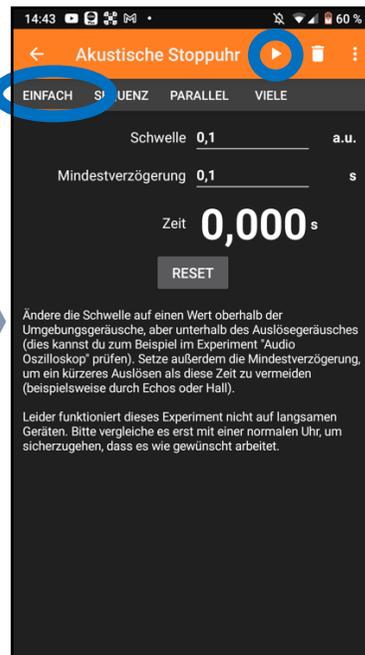


Beendet die Messung mit  
 <  >. Bevor ihr eine  
 neue Messung beginnt,  
 müsst ihr die alte mit  
 <  > löschen.

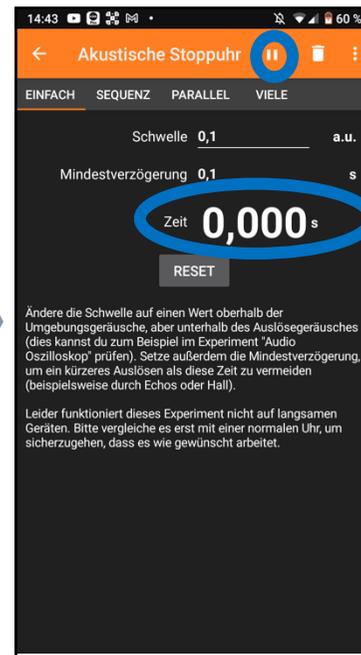
## Hilfsblatt: Bestimmung der Schallgeschwindigkeit mit dem Smartphone



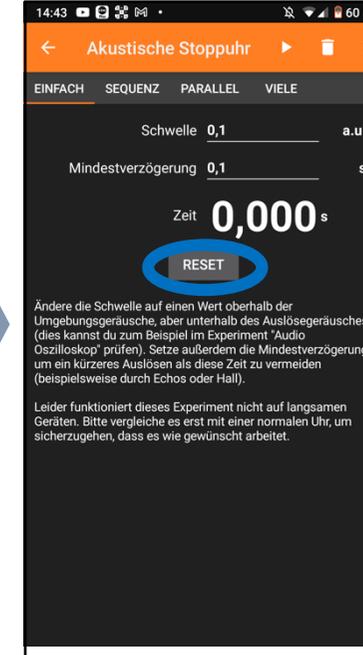
Öffnet die App „phyphox“.  
 Das Experiment  
 <Akustische Stoppuhr>  
 befindet sich in der Kategorie  
**Zeitmessung**.



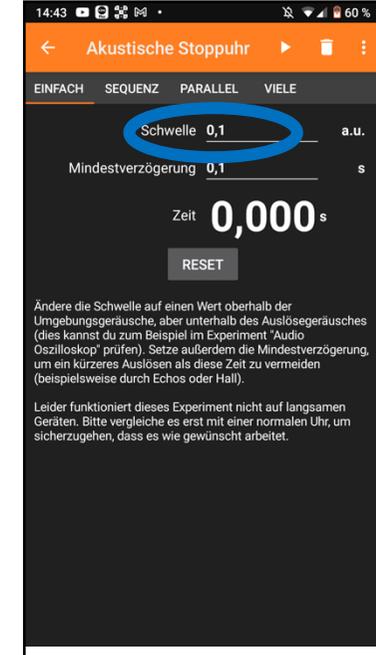
Positioniert das  
 Smartphone vor euch auf  
 dem Boden.  
 Startet die Messung mit  
 <▶>. Klatscht nun  
 nacheinander über eurem  
 jeweiligen Smartphone.



Beendet die Messung mit  
 <⏸>. Im Reiter  
 <EINFACH> wird die  
 Zeitdauer zwischen zwei  
 vom Smartphone  
 registrierten Geräuschen  
 (den beiden Klatschern)  
 angezeigt.

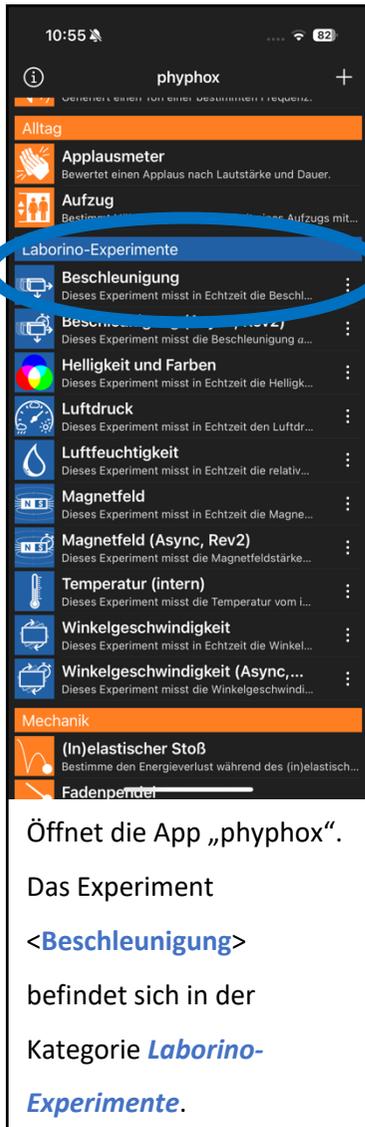


Für einen weiteren  
 Messdurchgang wird  
 <RESET> ausgewählt. Der  
 aktuelle Messwert wird  
 verworfen.



Sollte es um euch zu laut  
 sein und ihr Störgeräusche  
 anstatt des Klatschens  
 aufnehmt, könnt ihr im  
 Reiter  
 <EINFACH> die  
 Mindestlautstärke bei  
 <Schwelle> hochsetzen,  
 ab der ein Messwert  
 aufgezeichnet wird.

## Hilfsblatt: Nutzung des Laborinos zur Messung von Beschleunigungen



10:55

phyphox

Alltag

Applausmeter  
Bewertet einen Applaus nach Lautstärke und Dauer.

Aufzug  
Bestimme die Beschleunigung eines Aufzugs mit...

**Laborino-Experimente**

Beschleunigung  
Dieses Experiment misst in Echtzeit die Beschleunigung...

Beschleunigung (Async, Rev2)  
Dieses Experiment misst die Beschleunigung a...

Helligkeit und Farben  
Dieses Experiment misst in Echtzeit die Helligk...

Luftdruck  
Dieses Experiment misst in Echtzeit den Luftdr...

Luftfeuchtigkeit  
Dieses Experiment misst in Echtzeit die relativ...

Magnetfeld  
Dieses Experiment misst in Echtzeit die Magne...

Magnetfeld (Async, Rev2)  
Dieses Experiment misst die Magnetfeldstärke...

Temperatur (intern)  
Dieses Experiment misst die Temperatur vom i...

Winkelgeschwindigkeit  
Dieses Experiment misst in Echtzeit die Winkel...

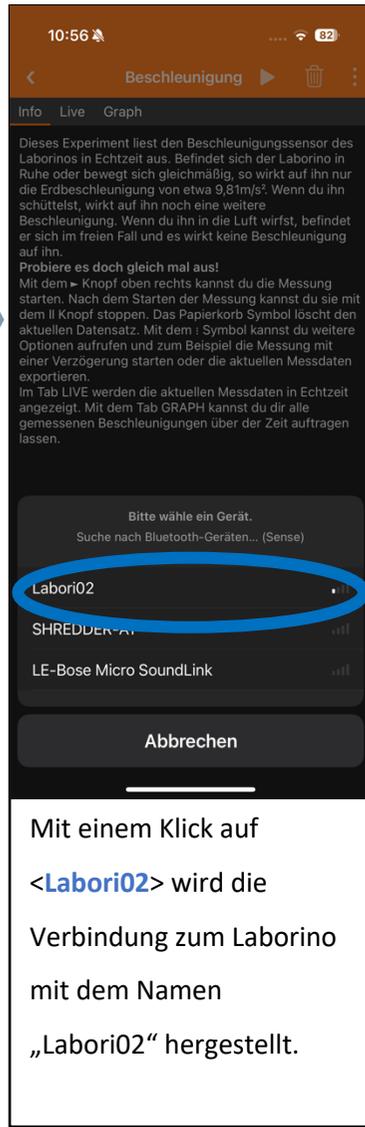
Winkelgeschwindigkeit (Async,...  
Dieses Experiment misst die Winkelgeschwindi...

Mechanik

(In)elastischer Stoß  
Bestimme den Energieverlust während des (in)elastisch...

Fadenpendel

Öffnet die App „phyphox“.  
Das Experiment  
<Beschleunigung>  
befindet sich in der  
Kategorie **Laborino-Experimente**.



10:56

Beschleunigung

Info Live Graph

Dieses Experiment liest den Beschleunigungssensor des Laborinos in Echtzeit aus. Befindet sich der Laborino in Ruhe oder bewegt sich gleichmäßig, so wirkt auf ihn nur die Erdbeschleunigung von etwa 9,81m/s<sup>2</sup>. Wenn du ihn schüttelst, wirkt auf ihn noch eine weitere Beschleunigung. Wenn du ihn in die Luft wirfst, befindet er sich im freien Fall und es wirkt keine Beschleunigung auf ihn.  
 Probiere es doch gleich mal aus!  
 Mit dem ▶ Knopf oben rechts kannst du die Messung starten. Nach dem Starten der Messung kannst du sie mit dem || Knopf stoppen. Das Papierkorb Symbol löscht den aktuellen Datensatz. Mit dem i Symbol kannst du weitere Optionen aufrufen und zum Beispiel die Messung mit einer Verzögerung starten oder die aktuellen Messdaten exportieren.  
 Im Tab LIVE werden die aktuellen Messdaten in Echtzeit angezeigt. Mit dem Tab GRAPH kannst du dir alle gemessenen Beschleunigungen über der Zeit auftragen lassen.

Bitte wähle ein Gerät.  
 Suche nach Bluetooth-Geräten... (Sense)

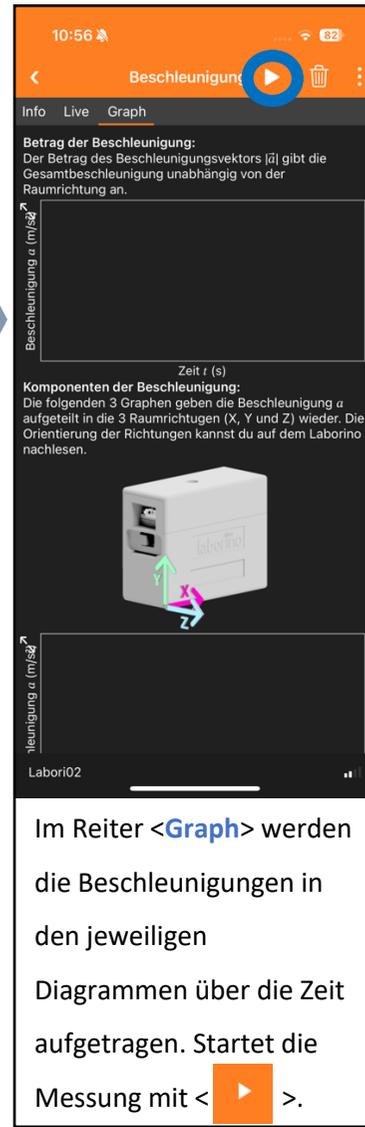
**Labori02**

SHREDDER...

LE-Bose Micro SoundLink

Abbrechen

Mit einem Klick auf  
<Labori02> wird die  
Verbindung zum Laborino  
mit dem Namen  
„Labori02“ hergestellt.



10:56

Beschleunigung

Info Live Graph

Betrag der Beschleunigung:  
 Der Betrag des Beschleunigungsvektors  $|\vec{a}|$  gibt die Gesamtbeschleunigung unabhängig von der Raumrichtung an.

Beschleunigung  $a$  (m/s<sup>2</sup>)

Zeit  $t$  (s)

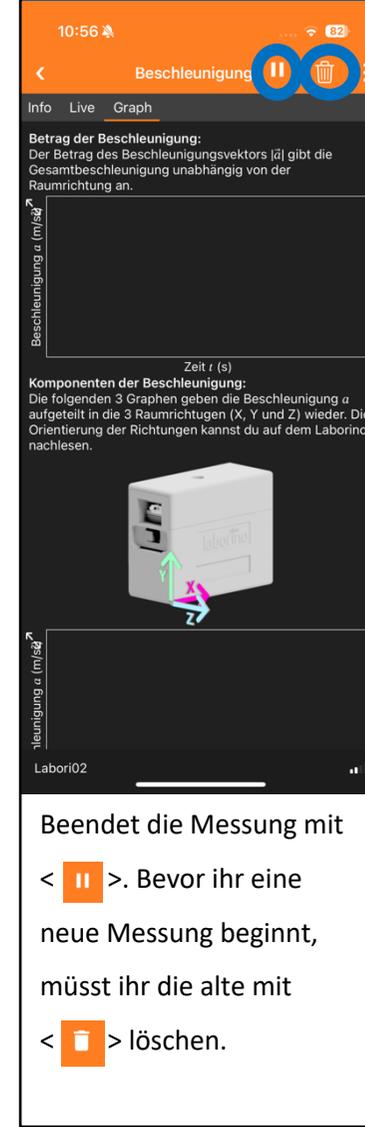
Komponenten der Beschleunigung:  
 Die folgenden 3 Graphen geben die Beschleunigung  $a$  aufgeteilt in die 3 Raumrichtungen (X, Y und Z) wieder. Die Orientierung der Richtungen kannst du auf dem Laborino nachlesen.

Beschleunigung  $a$  (m/s<sup>2</sup>)

Zeit  $t$  (s)

Labori02

Im Reiter <Graph> werden  
die Beschleunigungen in  
den jeweiligen  
Diagrammen über die Zeit  
aufgetragen. Startet die  
Messung mit <▶>.



10:56

Beschleunigung

Info Live Graph

Betrag der Beschleunigung:  
 Der Betrag des Beschleunigungsvektors  $|\vec{a}|$  gibt die Gesamtbeschleunigung unabhängig von der Raumrichtung an.

Beschleunigung  $a$  (m/s<sup>2</sup>)

Zeit  $t$  (s)

Komponenten der Beschleunigung:  
 Die folgenden 3 Graphen geben die Beschleunigung  $a$  aufgeteilt in die 3 Raumrichtungen (X, Y und Z) wieder. Die Orientierung der Richtungen kannst du auf dem Laborino nachlesen.

Beschleunigung  $a$  (m/s<sup>2</sup>)

Zeit  $t$  (s)

Labori02

Beendet die Messung mit  
<||>. Bevor ihr eine  
neue Messung beginnt,  
müsst ihr die alte mit  
<🗑️> löschen.



10:57

Beschleunigung

Info Live Graph

Komponenten der Beschleunigung:  
 Die folgenden 3 Graphen geben die Beschleunigung  $a$  aufgeteilt in die 3 Raumrichtungen (X, Y und Z) wieder. Die Orientierung der Richtungen kannst du auf dem Laborino nachlesen.

Beschleunigung  $a$  (m/s<sup>2</sup>)

Zeit  $t$  (s)

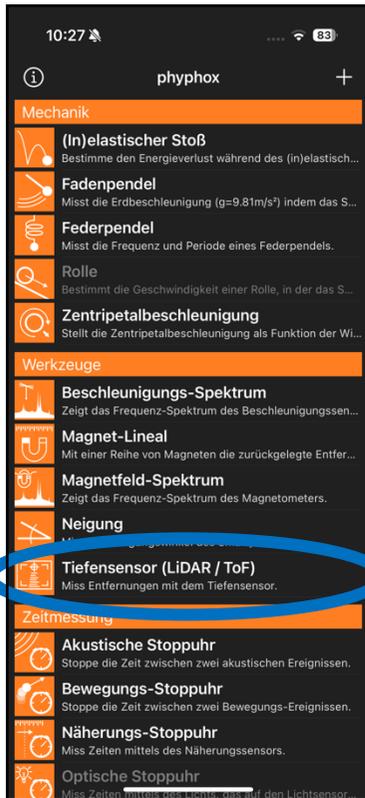
Falls dir die obige Ansicht zu unübersichtlich ist oder du einen einzelnen Graphen genauer betrachten willst, kannst du mit den folgenden Buttons die Graphen der einzelnen Achsen aktivieren und deaktivieren.

X  
 Y  
 Z

Labori02

Mit einem Klick auf <X>,  
<Y> bzw. <Z> wird der  
jeweilige Graph mit den  
Beschleunigungswerten  
dieser Richtung aus- bzw.  
erneut eingeblendet.

## Hilfsblatt: Nutzung des LiDAR-Sensors in der Kinematik



10:27 phyphox

**Mechanik**

- (In)elastischer Stoß
- Fadenpendel
- Federpendel
- Rolle
- Zentripetalbeschleunigung

**Werkzeuge**

- Beschleunigungs-Spektrum
- Magnet-Lineal
- Magnetfeld-Spektrum
- Neigung
- Tiefensensor (LiDAR / ToF)**
- Zeitmessung
- Akustische Stoppuhr
- Bewegungs-Stoppuhr
- Näherungs-Stoppuhr
- Optische Stoppuhr

Öffnet die App „phyphox“.  
 Das Experiment  
 <Tiefensensor> befindet  
 sich in der Kategorie  
**Werkzeuge.**



10:27 Tiefensensor (LiDAR / ToF)

Graph Einfach Kinematik Einstellungen

Entfernung / Tiefe

d (m)

t (s)

Im Reiter <Graph> wird  
 ein s(t)-Diagramm erstellt  
 mit d als Distanz. Startet  
 die Messung mit < ▶ >.



10:27 Tiefensensor (LiDAR / ToF)

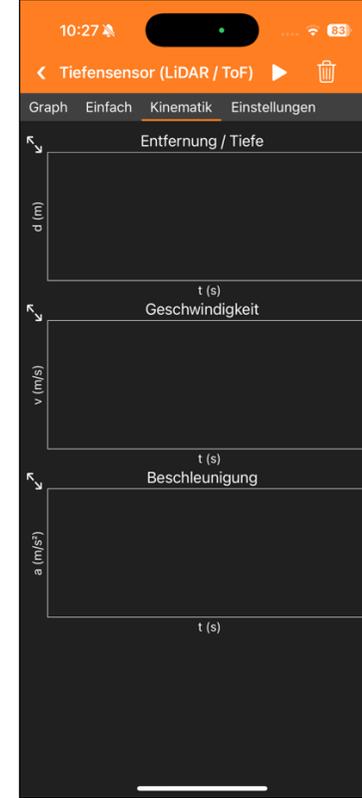
Graph Einfach Kinematik Einstellungen

Entfernung / Tiefe

d (m)

t (s)

Beendet die Messung mit  
 < || >. Bevor ihr eine  
 neue Messung beginnt,  
 müsst ihr die alte mit  
 < 🗑 > löschen.



10:27 Tiefensensor (LiDAR / ToF)

Graph Einfach Kinematik Einstellungen

Entfernung / Tiefe

d (m)

t (s)

Geschwindigkeit

v (m/s)

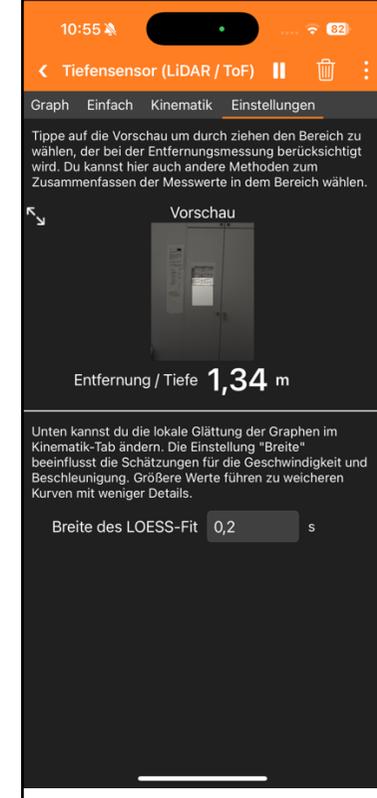
t (s)

Beschleunigung

a (m/s<sup>2</sup>)

t (s)

Im Reiter <Kinematik>  
 werden ein s(t)-Diagramm,  
 ein v(t)-Diagramm sowie  
 ein a(t)-Diagramm  
 angezeigt. Diese Ansicht  
 geht auch bei laufender  
 Messung.



10:55 Tiefensensor (LiDAR / ToF)

Graph Einfach Kinematik Einstellungen

Entfernung / Tiefe

Vorschau

Entfernung / Tiefe **1,34 m**

Unten kannst du die lokale Glättung der Graphen im  
 Kinematik-Tab ändern. Die Einstellung "Breite"  
 beeinflusst die Schätzungen für die Geschwindigkeit und  
 Beschleunigung. Größere Werte führen zu weicheren  
 Kurven mit weniger Details.

Breite des LOESS-Fit  s

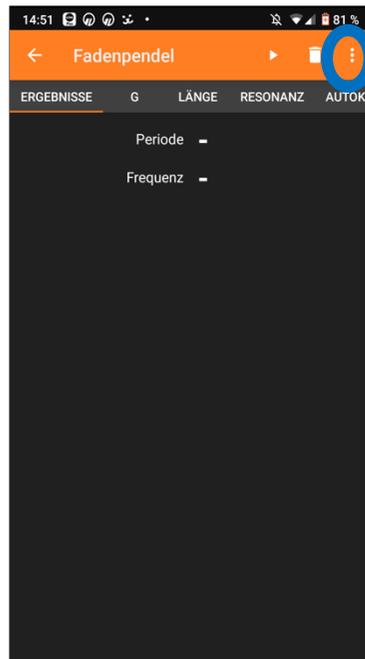
Im Reiter <Einstellungen>  
 wird der Bildausschnitt bei  
 laufender Messung  
 angezeigt, der zur  
 Entfernungsbestimmung  
 des LiDAR-Sensors genutzt  
 wird.



lernen:digital  
Kompetenzzentrum  
MINT

## Hilfsblatt: Fernzugriff

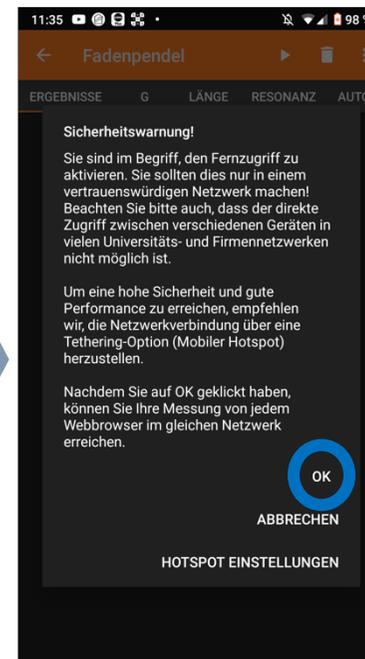
Smartphone und anderes Endgerät (z.B. PC) müssen im gleichen WLAN sein. Weil fremde WLANs z.T. gewisse Dienste sperren, empfiehlt sich die Einrichtung eines Hotspots. Der Hotspot des Endgerätes wird dann als auswählbares WLAN-Netz am Smartphone angezeigt.



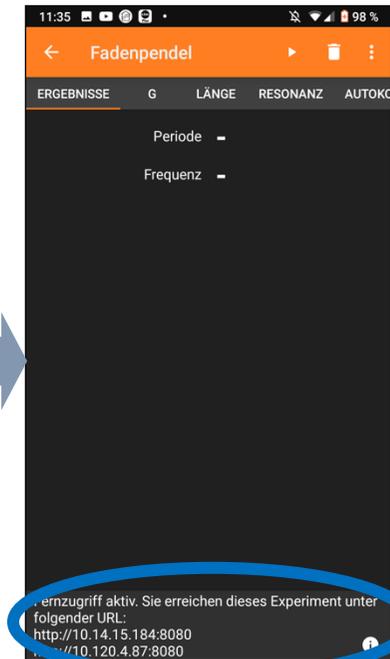
Klickt auf das Menü  > oben rechts.



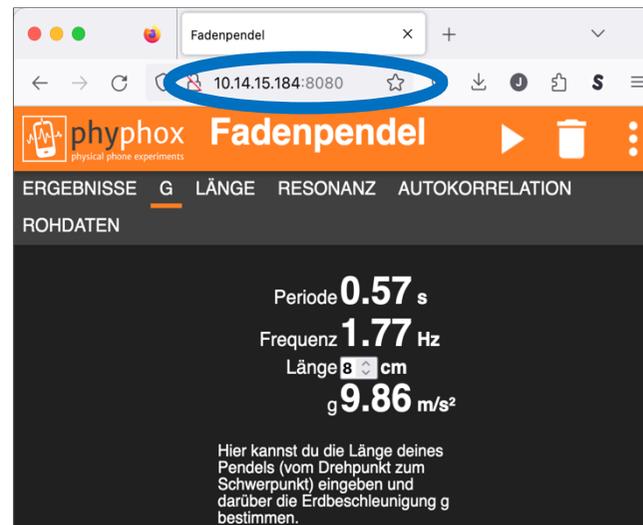
Setzt ein Häkchen bei **<Fernzugriff erlauben>**.



Bestätigt mit **<OK>**.



Notiert die Webadresse, hier: **<10.14.15.184:8080>**.



Die Webadresse des Fernzugriffs, (hier: **<10.14.15.184:8080>**) in den Browser des Endgerätes eingeben.

phyphox **Fadenpendel**  
 physical phone experiments

ERGEBNISSE **G** LÄNGE RESONANZ AUTOKORRELATION  
 ROHDATEN

Periode **0.57 s**  
 Frequenz **1.77 Hz**  
 Länge **3 cm**  
 g **9.86 m/s<sup>2</sup>**

Hier kannst du die Länge deines Pendels (vom Drehpunkt zum Schwerpunkt) eingeben und darüber die Erdbeschleunigung g bestimmen.

## Hilfsblatt: Einlesen neuer Experimente in „phyphox“



phyphox  
physical phone experiments

**Mechanik**

- Fadenpendel  
Misst die Erdbeschleunigung ( $g=9.81\text{m/s}^2$ ) indem das S...
- Federpendel  
Misst die Frequenz und Periode eines Federpendels.
- Inelastischer Stoß  
Bestimme den Energieverlust während des inelastische...
- Rolle  
Bestimmt die Geschwindigkeit einer Rolle, in der das Sm...
- Zentripetalbeschleunigung  
Stellt die Zentripetalbeschleunigung als Funktion der Wi...

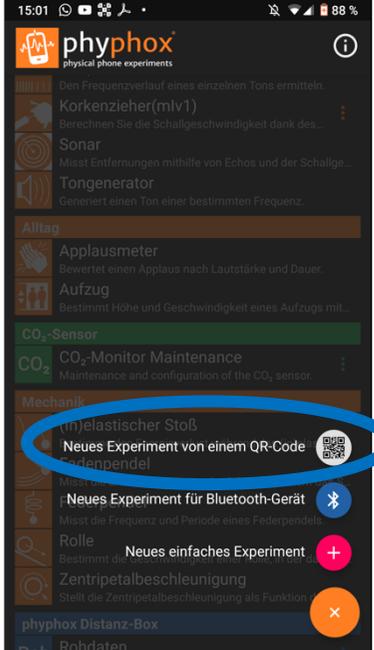
**Werkzeuge**

- Beschleunigungs-Spektrum  
Zeigt das Frequenz-Spektrum des Beschleunigungssen...
- Magnet-Lineal  
Mit einer Reihe von Magneten die zurückgelegte Entfern...
- Magnetfeld-Spektrum  
Zeigt das Frequenz-Spektrum des Magnetometers.
- Neigung  
Miss den Neigungswinkel des Smartphones.

**Zeitmessung**

- Akustische Stoppuhr  
Stoppe die Zeit zwischen zwei akustischen Ereignissen...
- Bewegungs-Stoppuhr  
Stoppe die Zeit zwischen zwei Bewegungsereignissen...
- Näherungs-Stoppuhr  
Miss Zeiten mithilfe des Näherungssensors...

Wählt die Schaltfläche  aus.



15:01 88%

phyphox  
physical phone experiments

- Den Frequenzverlauf eines einzelnen Tons ermitteln.
- Korkenzieher(mlv1)  
Berechnen Sie die Schallgeschwindigkeit dank des...
- Sonar  
Misst Entfernungen mithilfe von Echos und der Schalle...
- Tongenerator  
Generiert einen Ton einer bestimmten Frequenz.

**Alltag**

- Applausmeter  
Bewertet einen Applaus nach Lautstärke und Dauer.
- Aufzug  
Bestimmt Höhe und Geschwindigkeit eines Aufzugs mit...
- CO<sub>2</sub>-Sensor  
CO<sub>2</sub>-Monitor Maintenance  
Maintenance and configuration of the CO<sub>2</sub> sensor

**Mechanik**

- Inelastischer Stoß  
Neues Experiment von einem QR-Code 
- Fadenpendel  
Neues Experiment für Bluetooth-Gerät 
- Rolle  
Neues einfaches Experiment 
- Zentripetalbeschleunigung 

phyphox Distanz-Box 

phyphox Rohdaten

Wählt die Schaltfläche  aus, um die Experimente über QR-Codes einzulesen.

## Hilfsblätter: QR - Codes



„phyphox“ - Android



„phyphox“ – i OS

## Anbindung von Leih-Hardware der RWTH Aachen



Distanz -Box



CO<sub>2</sub> - Box



Allgemein



Kennlinie



E-Lehre-Box



Satelliten -Box

## Anbindung nützlicher Hardware von Drittanbietern



Kapazität Farad (MM)



Widerstand Ohm (MM)



Stromstärke mA (MM)



Spannung mV (MM)



Spannung V (MM)



Stromstärke A (MM)



laborino v2.0

[https://uksph-v-la035.physik.uni-kiel.de/fileadmin/\\_processed\\_/e/6/csm\\_all\\_experiments\\_qr\\_453618cb3f.png](https://uksph-v-la035.physik.uni-kiel.de/fileadmin/_processed_/e/6/csm_all_experiments_qr_453618cb3f.png)

Owon-Multimeter

