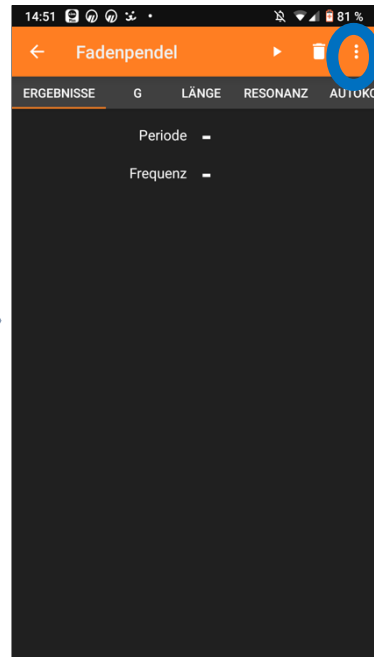


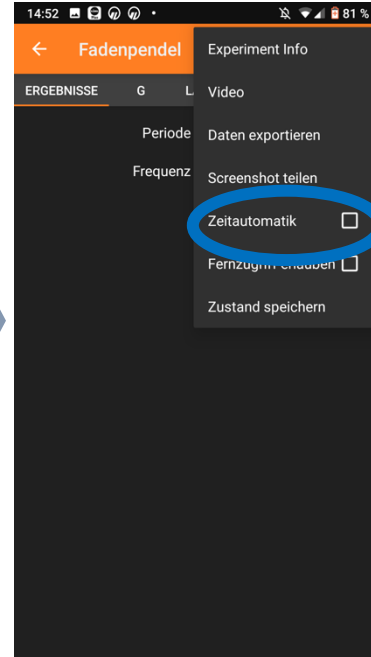
Hilfsblatt: Messung der Periodendauer eines Fadenpendels mit dem Smartphone



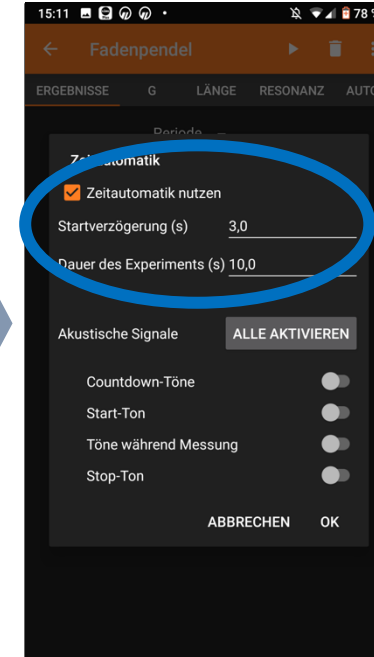
Öffnet die App „phyphox“. Das Experiment **<Fadenpendel>** befindet sich in der Kategorie **Mechanik**.



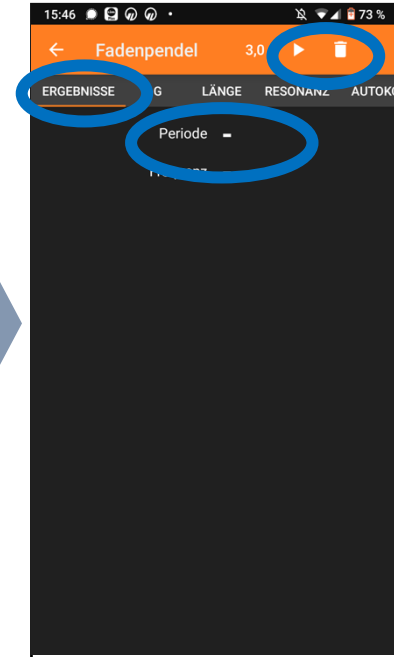
Wählt aus dem Menü **<⋮>** oben rechts die Funktion **Zeitautomatik** aus.



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>**.

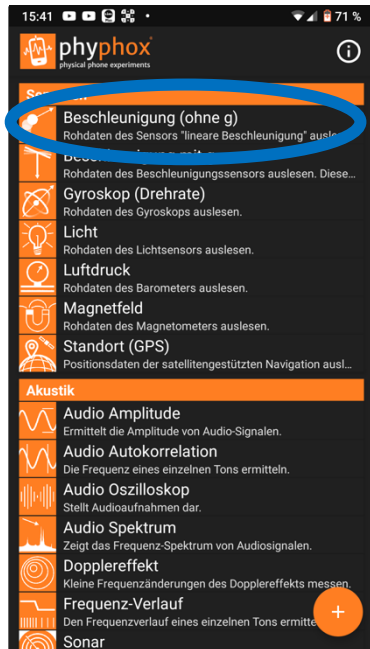


Notiert die gewünschte Startverzögerung in s sowie die Dauer des Experiments in s und bestätigt mit **<OK>**.

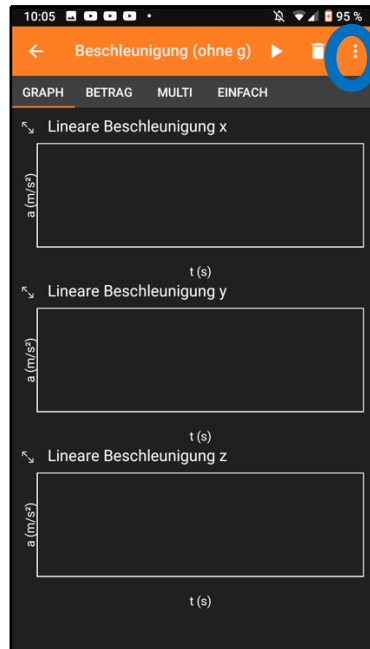



Startet die Messung mit **<▶>**. Im Reiter **<ERGNISSE>** ist der Wert der Periodendauer bei **Periode** abzulesen. Bevor ihr eine neue Messung beginnt, müsst ihr die alte mit **<🗑>** löschen.

Hilfsblatt: Messung der Beschleunigung durch den Herzschlag



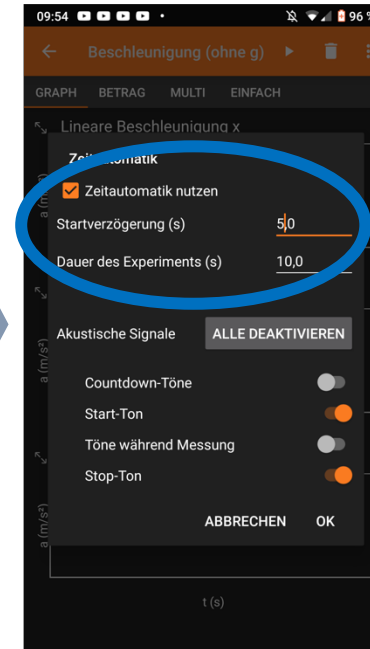
Öffnet die App „phyphox“.
Das Experiment
<Beschleunigung (ohne g)>
befindet sich in der
Kategorie **Sensoren**.



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 < > und
zoomt mit 2 Fingern ins
Diagramm. Wählt dann
< > aus und berührt
den Graphen. Das jeweilige
Wertepaar $\omega(t)$ wird nun
angezeigt. Bevor ihr eine
neue Messung beginnt,
müsst ihr die alte mit
< > löschen.

Hilfsblatt: Bestimmung der Fallbeschleunigung beim Freien Fall mit dem Smartphone

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

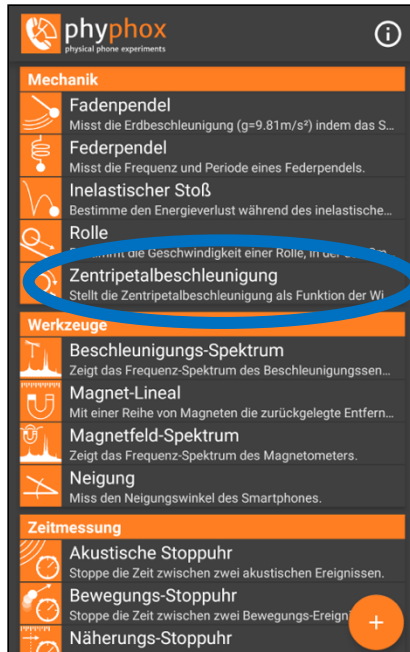
Wählt das Diagramm
<Beschleunigung y> aus.

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

Beendet die Messung mit
< ⏸ >.

Klickt auf < > und
zoomt mit 2 Fingern ins
Diagramm. Wählt dann
< > aus und berührt
den Graphen. Das jeweilige
Wertepaar $a(t)$ wird
eingblendet.
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**.

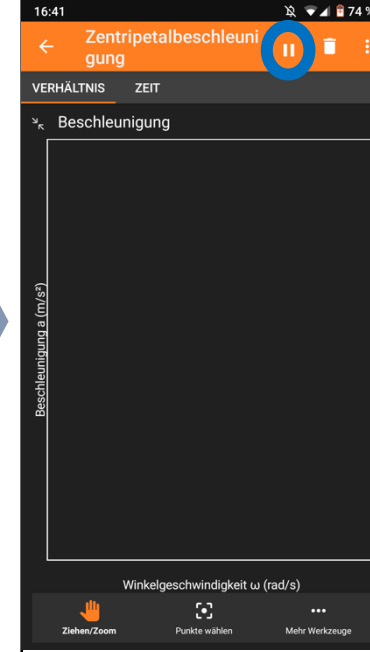


Wählt im Reiter **<Verhältnis>** das Diagramm **<Beschleunigung>** aus.

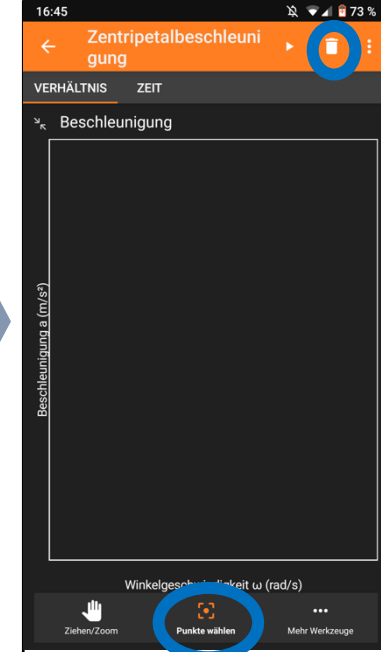


Positioniert das Smartphone waagrecht.

Startet die Messung mit **<▶>**.

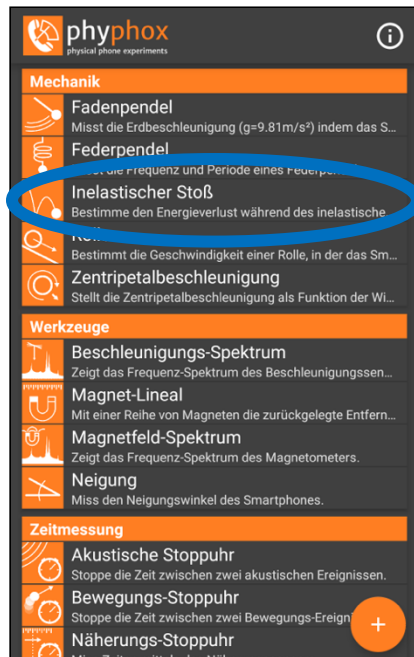


Beendet die Messung mit **<⏸>**.

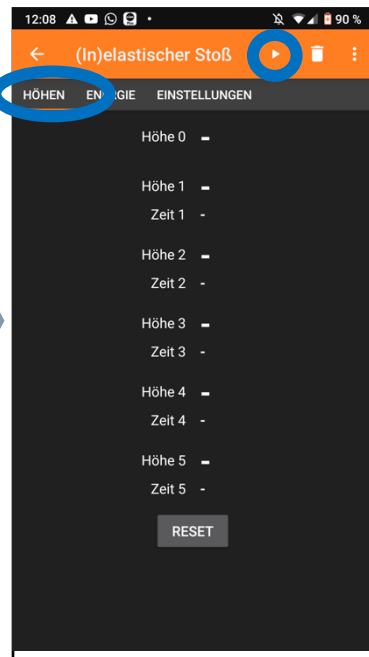


Wählt **<📍>** aus und berührt den Graphen. Das jeweilige Wertepaar $a(\omega)$ wird nun angezeigt. Bevor ihr eine neue Messung beginnt, müsst ihr die alte mit **<🗑>** löschen.

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



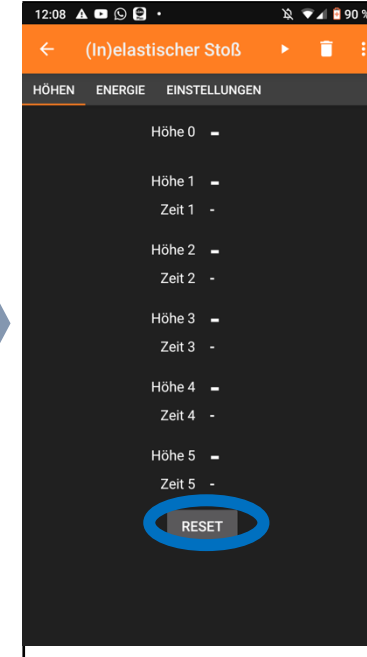
Öffnet die App „phypox“.
Das Experiment
<Inelastischer Stoß> befindet
sich in der Kategorie
Mechanik.



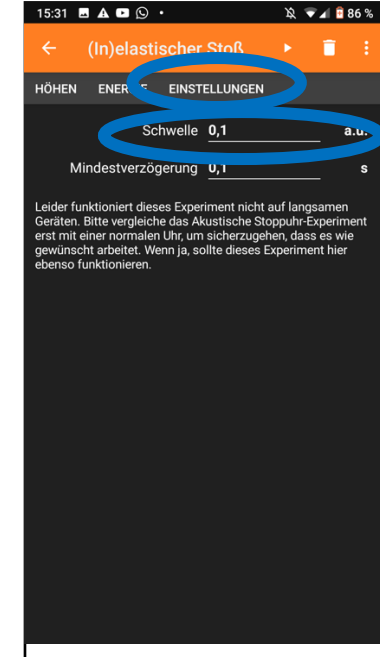
Positioniert das
Smartphone in der Nähe
des Aufschlagpunktes.
Startet die Messung mit
< ▶ >.



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

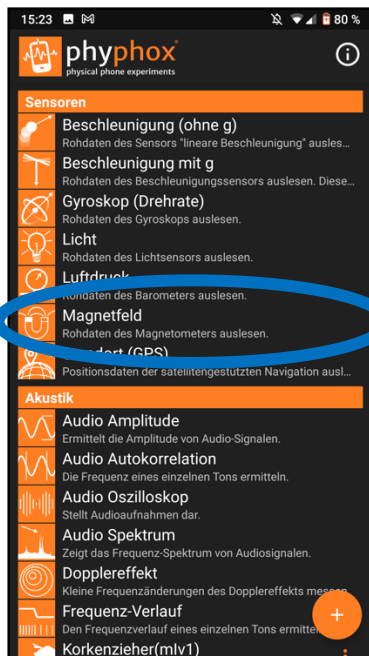


Für einen weiteren
Messdurchgang wird
<RESET> ausgewählt. Die
aktuellen Messwerte
werden verworfen.

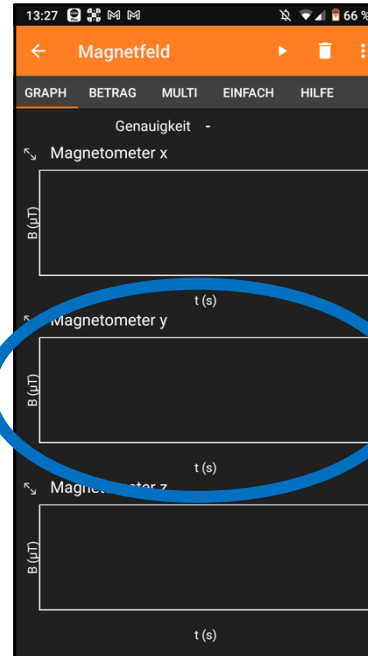


Sollte es um euch zu laut
sein und ihr Störgeräusche
anstatt des Aufkommens
des Gummiballs aufnehmt,
könnt ihr im Reiter
<EINSTELLUNGEN> die
Mindestlautstärke bei
<Schwelle> hochsetzen,
ab der ein Messwert
aufgezeichnet wird.

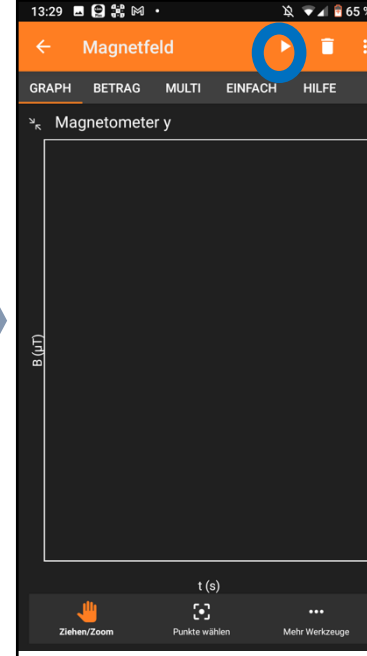
Hilfsblatt: Bestimmung des Magnetfeldes (einer Spule) mit dem Smartphone



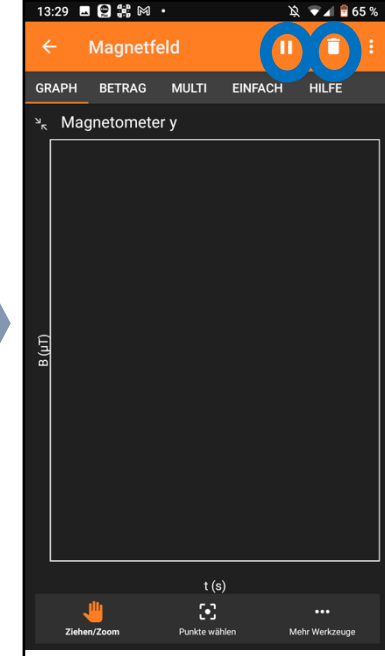
Öffnet die App „phyphox“.
Das Experiment
<Magnetfeld> befindet
sich in der Kategorie
Sensoren.



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

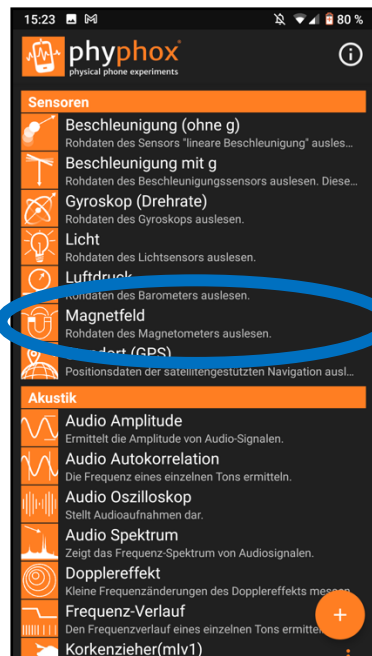


Positioniert das
Smartphone auf dem
Rollwagen. Startet die
Messung mit <▶>.
Lasst den Rollwagen durch
die Helmholtzspulen
fahren, indem ihr den
Wagen einmalig anstößt.

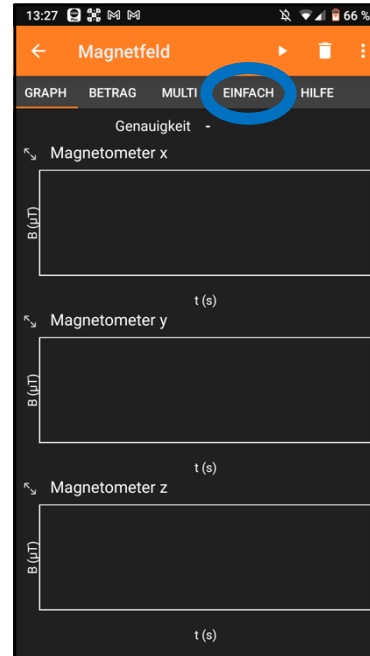


Beendet die Messung mit
<⏸>. Bevor ihr eine
neue Messung beginnt,
müsst ihr die alte mit
<🗑> löschen.

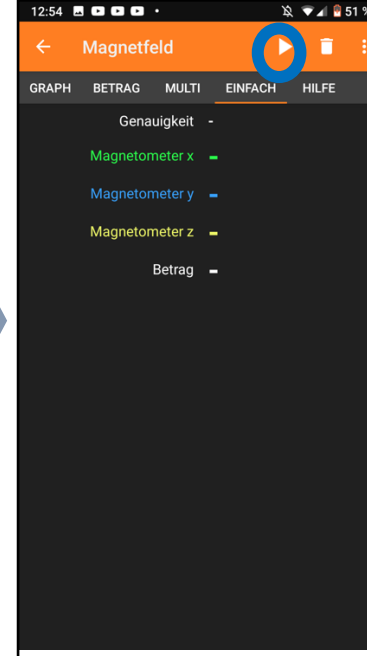
Hilfsblatt: Bestimmung des Magnetfeldes (einer Spule) mit dem Smartphone



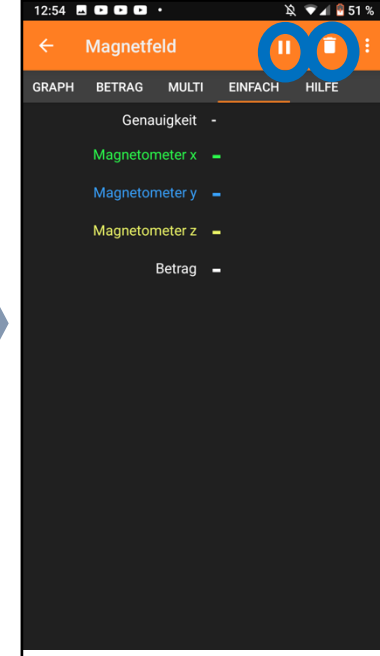
Öffnet die App „phypox“.
 Das Experiment
 <Magnetfeld> befindet
 sich in der Kategorie
Sensoren.



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

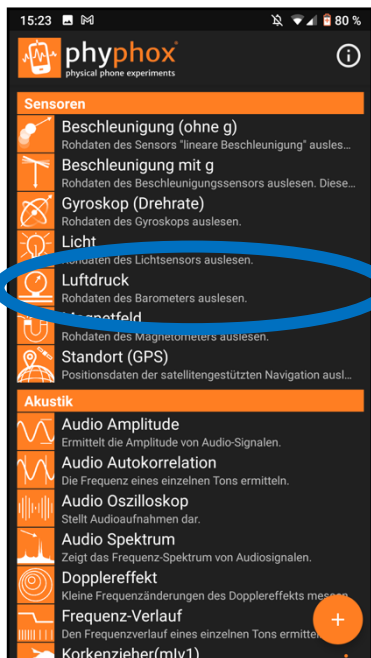


Positioniert das
 Smartphone vor der Spule.
 Startet die Messung mit
 < ▶ >.

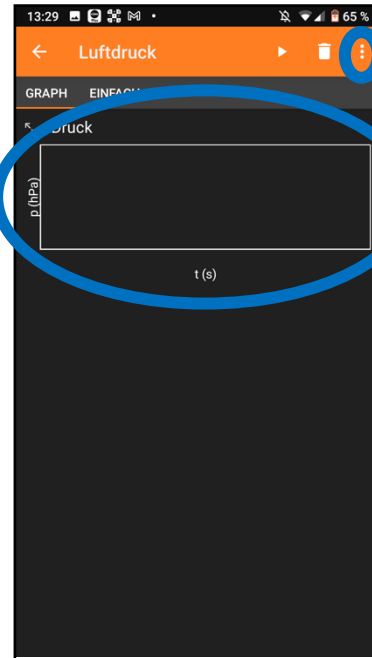



Beendet die Messung mit
 < || >. Bevor ihr eine
 neue Messung beginnt,
 müsst ihr die alte mit
 < 🗑 > löschen.

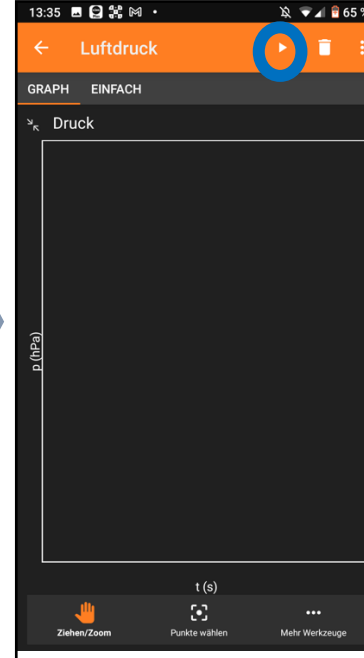
Hilfsblatt: Bestimmung des Luftdrucks mit dem Smartphone




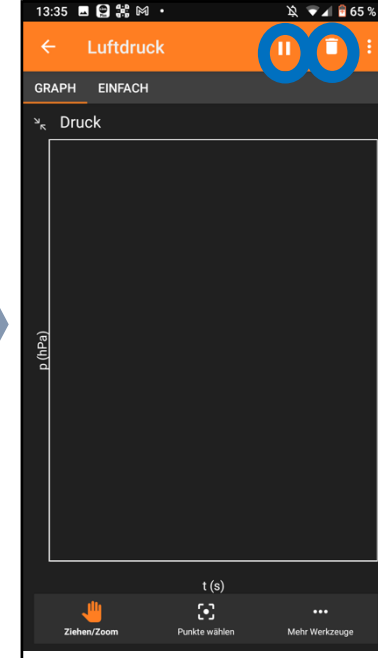
Öffnet die App „phyphox“.
 Das Experiment
 <Luftdruck> befindet sich
 in der Kategorie *Sensoren*.





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.

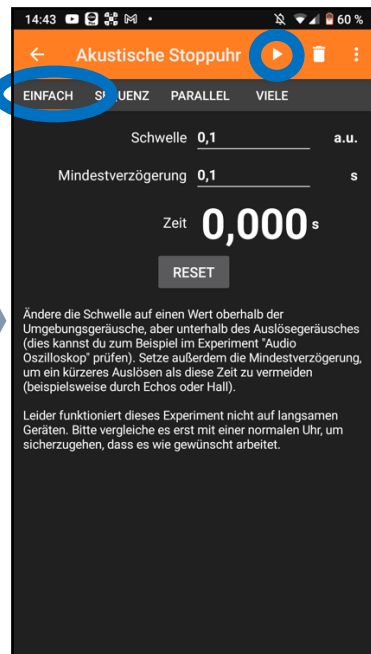


Beendet die Messung mit
 <  >. Bevor ihr eine
 neue Messung beginnt,
 müsst ihr die alte mit
 <  > löschen.

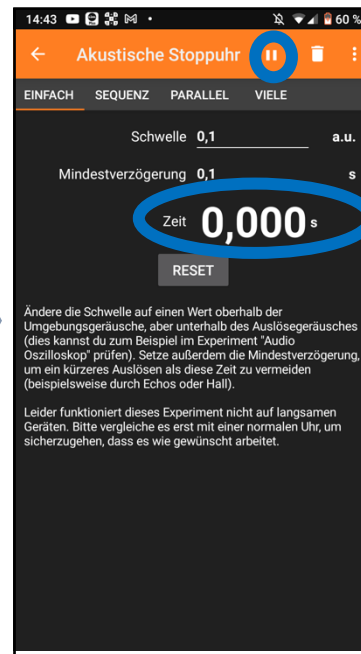
Hilfsblatt: Bestimmung der Schallgeschwindigkeit mit dem Smartphone



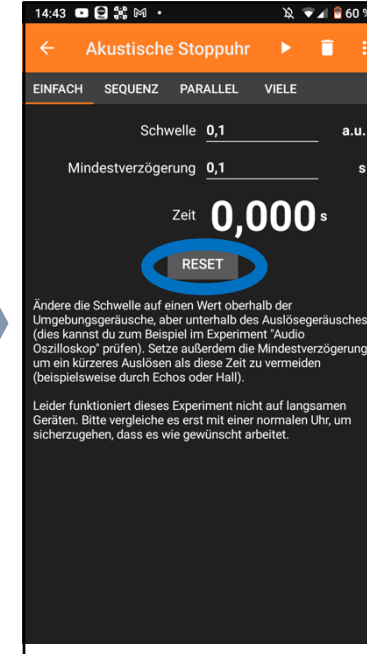
Öffnet die App „phyphox“.
Das Experiment
<Akustische Stoppuhr>
befindet sich in der Kategorie
Zeitmessung.



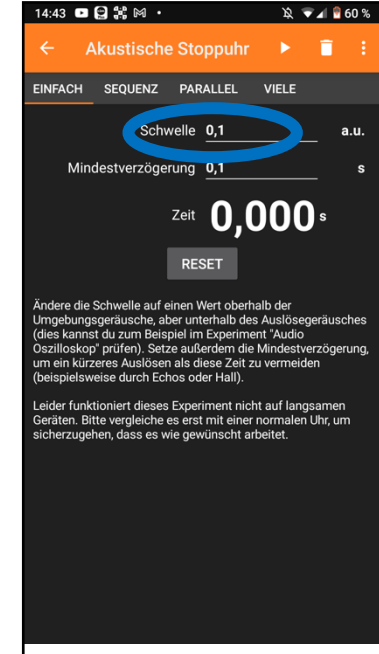
Positioniert das Smartphone vor euch auf dem Boden.
Startet die Messung mit <▶>. Klatscht nun nacheinander über eurem jeweiligen Smartphone.



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.



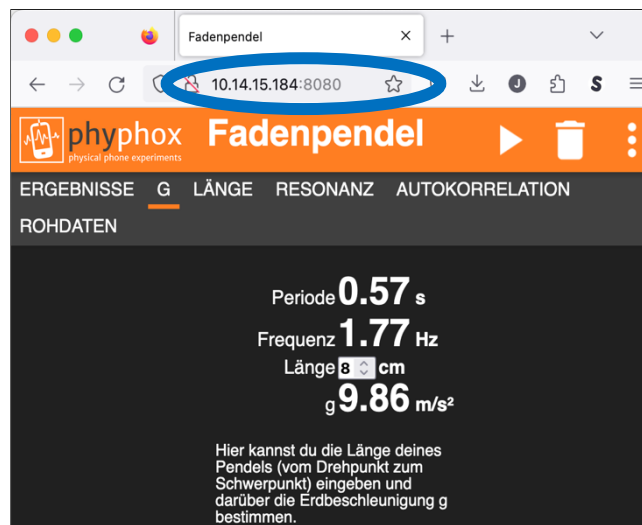
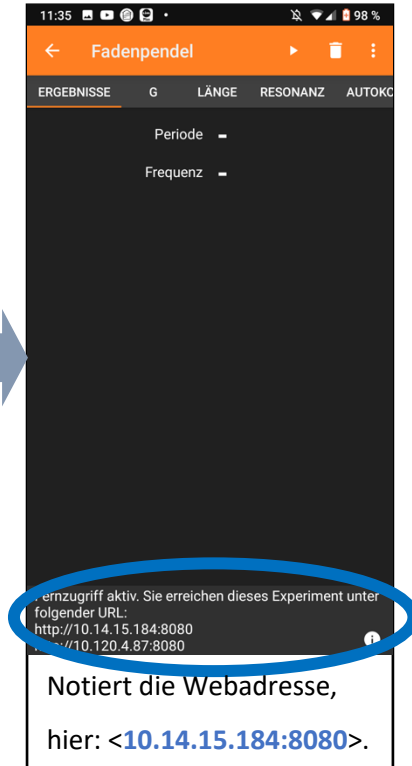
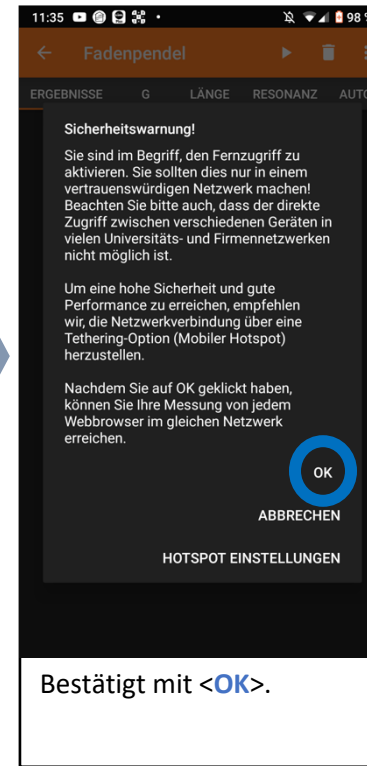
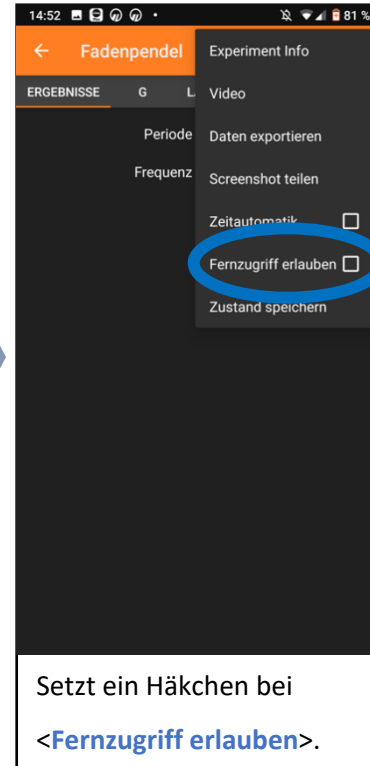
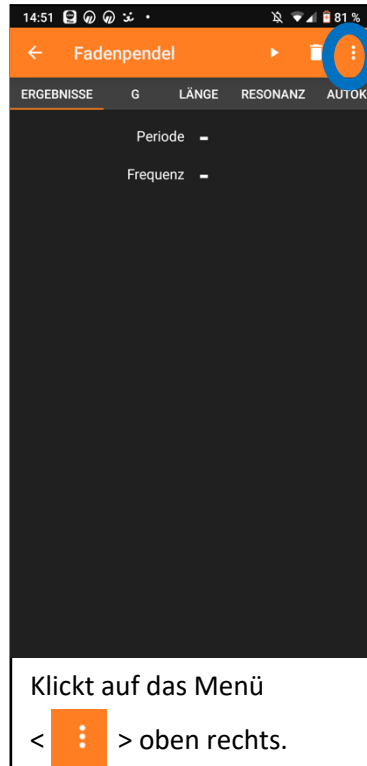
Sollte es um euch zu laut sein und ihr Störgeräusche anstatt des Klatschens aufnehmt, könnt ihr im Reiter <EINFACH> die Mindestlautstärke bei <Schwelle> hochsetzen, ab der ein Messwert aufgezeichnet wird.



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.



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

Hilfsblatt: Einlesen neuer Experimente in „phyphox“



phyphox
 physical phone experiments

Mechanik


- Fadenpendel
- Federpendel
- Inelastischer Stoß
- Rolle
- Zentripetalbeschleunigung

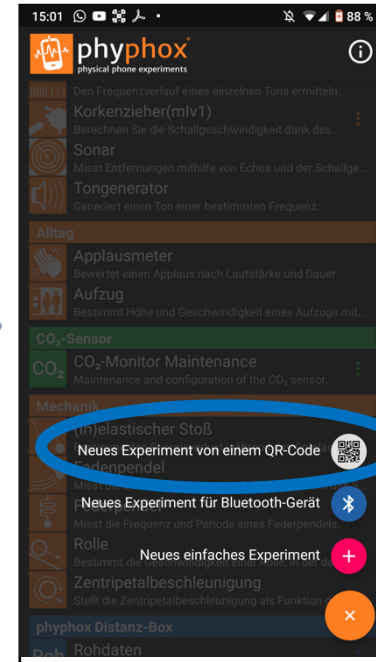
Werkzeuge

- Beschleunigungs-Spektrum
- Magnet-Lineal
- Magnetfeld-Spektrum
- Neigung

Zeitmessung

- Akustische Stoppuhr
- Bewegungs-Stoppuhr
- Näherungs-Stoppuhr

Wählt die Schaltfläche  aus.





15:01 phyphox physical phone experiments


- Korkenzieher(mlv1)
- Sonar
- Tongenerator


Alltag

- Applausmeter
- Aufzug
- CO₂-Sensor
- CO₂-Monitor Maintenance

Mechanik

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

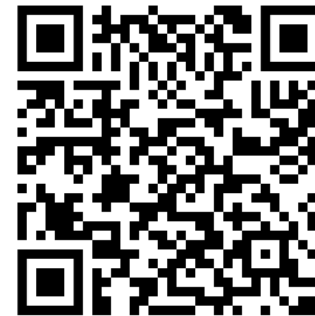
phyphox Distanz-Box 

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



CO₂ - 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)

Owon-Multimeter