

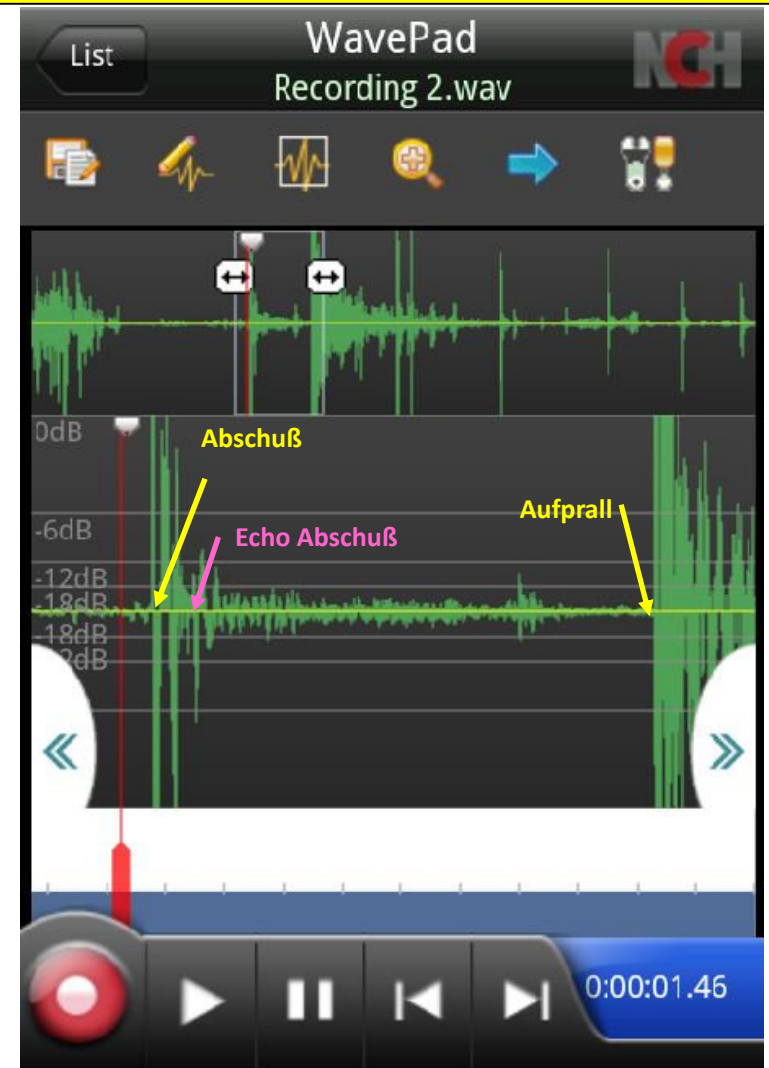
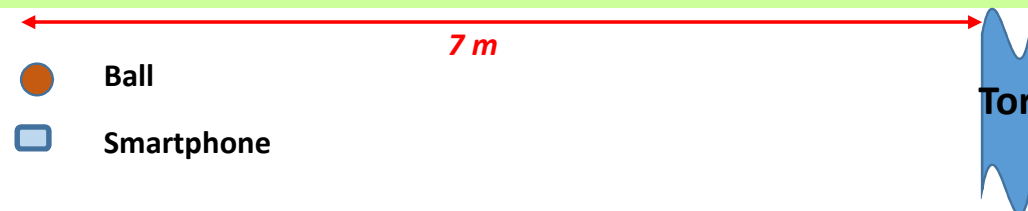
Smartphone-Experiment: Messung von Geschwindigkeiten mit Mikrophoneaufnahmen

Beispiel: Torschuss , Erweiterungen: Tennisspiel, Squash,..

App: WavePad Free

- Die Ballgeräusche werden mit dem App WavePad Free aufgenommen, das mit einer Frequenz von 22.7 kHz die Geräusche registriert. Zeitdauern bis 1.4 Minuten.
- Die APP erlaubt die Analyse der Zeitabstände in einfacher Weise, so dass die Schusszeit und die ev. auftretenden Echozeiten mit einer Genauigkeit von wenigen Millisekunden gemessen werden können
- Die aufgenommenen Tonspuren können auch abgespeichert werden oder per Email versandt werden zur offline Analyse

Beispiel rechts: Schuss eines Fußballs aus 7 m Abstand auf ein Garagentor. Das Smartphone lag dabei neben dem Abschusspunkt.



Kurzanleitung:

- Vor dem Schuss Aufnahmeknopf drücken (roter Knopf), danach auf Stop drücken
- Eine Seite zurückgehen und das aufgenommene Audiofile starten → die Audiospur wird graphisch angezeigt (siehe Abb.)
- Startpunkt antippen (roter Marker erscheint und Zeitangabe unten rechts auf 1/100 s
- Durch Zoomen (auf Lupensymbol tippen und Zoom in) wird um den Marker herum gezoomt. Solange Zoomen, bis die Start- und Endzeit gut angetippt werden können. Bei hohem Zoom erscheint auf der Zeitachse eine Zeitskala mit Millisekundenablesung (→Abb.)

**Auswertung des Beispiels:
Schussweite: $L=7.0$ m**

Abschusszeit: $t_A = 1.489$ s

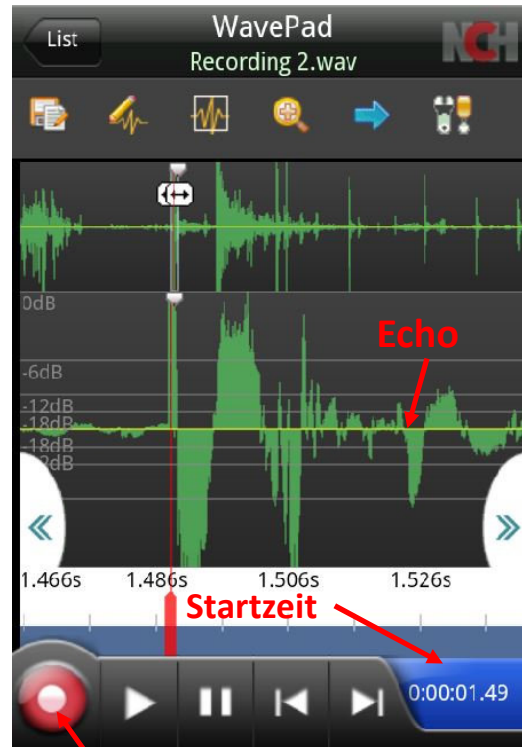
Aufprallzeit: $t_E = 1.915$ s

Echozeit: $t_s = 1.524$ s

$$V_{\text{schall}} = (2L-1)/(t_s-t_A) = 342 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{ball}} = L / (t_E - (t_A + t_s)/2) \\ = 17.1 \text{ m/s} = 61.7 \text{ km/h}$$

*) In diesem Beispiel ist die Rolle der endlichen Schall-Geschwindigkeit gut sichtbar. Sinnvoll wäre es daher bei einer Messserie das Smartphone auf halbem Schussweg zu platzieren.



Record

