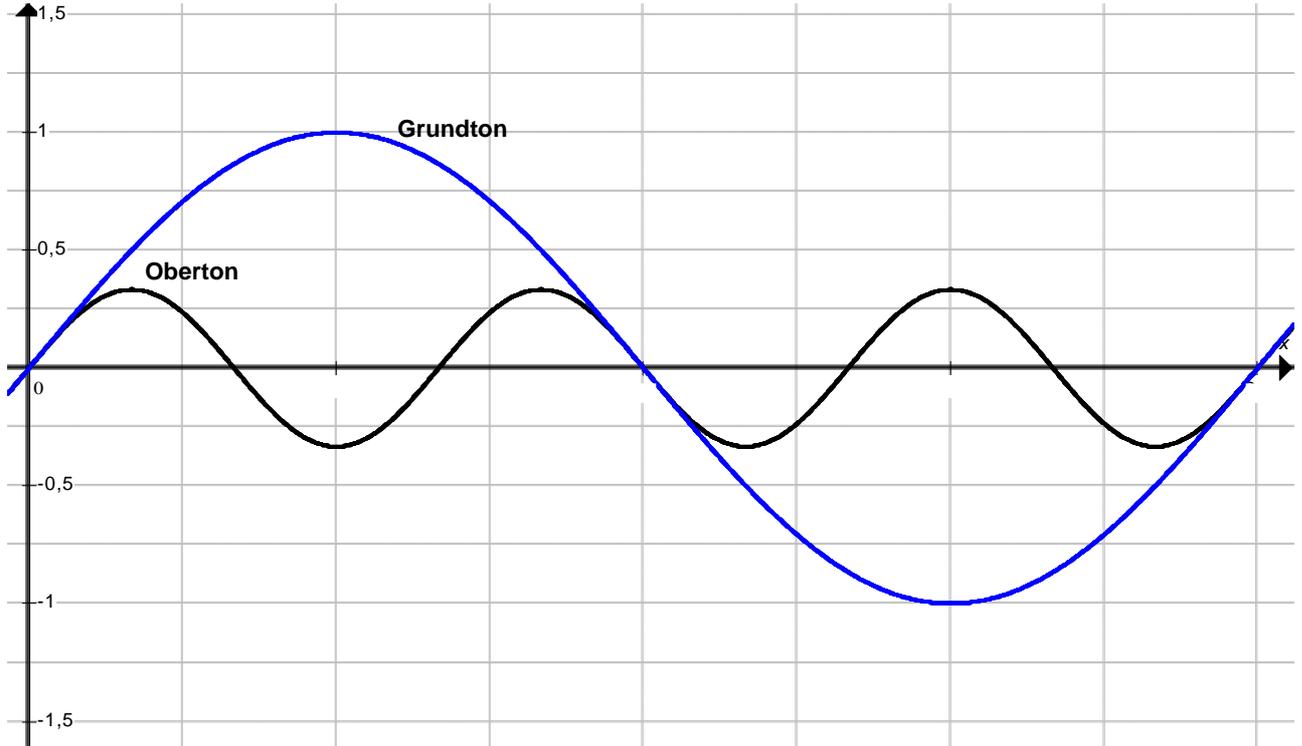


1. Zwei Töne klingen gleichzeitig.  
 a) Was kannst Du über die Tonhöhe und die Lautstärke der beiden Töne aussagen ?

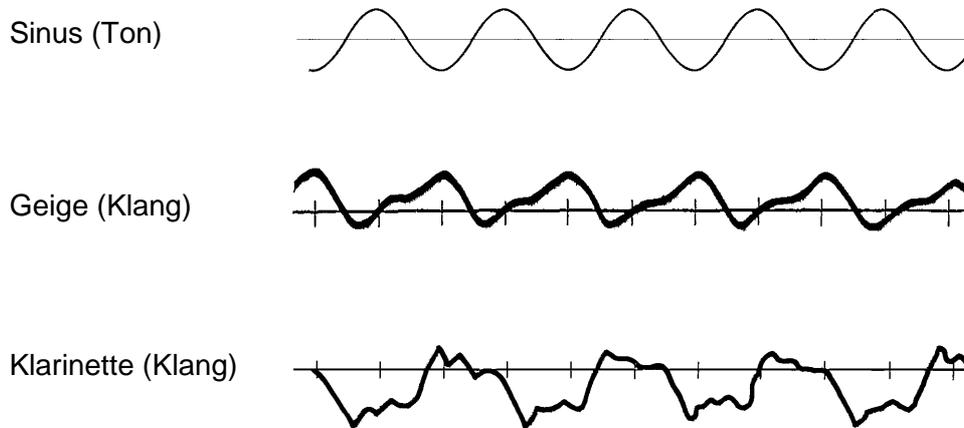
Grundton: \_\_\_\_\_ Oberton: \_\_\_\_\_

- b) Bestimme durch eine zeichnerische Addition den neuen Kurvenverlauf :

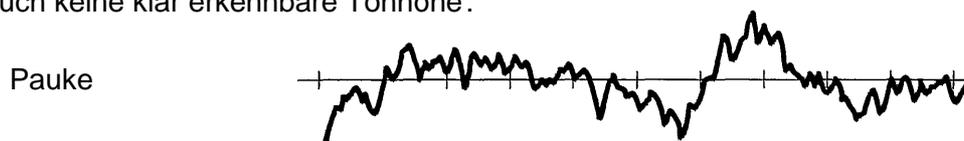


- c) Benutze das Programm OVERTONE (<http://www.aplu.ch/overtone>) um das Ergebnis sicht- und hörbar zu machen :

2. Ertönt nicht nur *ein* Oberton zusätzlich zum Grundton, sondern eine ganze Reihe von Obertönen, so ergeben sich neue Schwingungsformen. Diese neue Schwingungsform ist abhängig von der Anzahl und der Lautstärke der einzelnen Obertöne. Eine regelmäßige Schwingungsform, die keine Sinusform hat, entspricht in der Akustik einem **Klang**. Jedes Instrument hat seinen eigenen Mix von Obertönen, darum haben sie einen unterschiedlichen Klang, obwohl sie dieselbe Tonhöhe spielen:

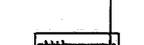


Es gibt auch Instrumente, die keine regelmäßige Schwingungsform zeigen. Deshalb gibt es hier auch keine klar erkennbare Tonhöhe:



3. Neben der Tonhöhe und dem Klang ist auch der **maximale Ausschlag** bei einer Schwingung eine wichtige Kenngröße einer Schallquelle. Der maximale Ausschlag entspricht der **Lautstärke** („Schallintensität“). In der Natur und Technik treten extreme Unterschiede bei der Schallintensität auf. Glücklicherweise ist unser Ohr so gebaut, dass es bei zunehmender Lautstärke unempfindlicher wird und sich somit selbst vor den meisten Schädigungen schützt. Wird es allerdings zu laut, so können bleibende Schäden entstehen ...

Zusammenstellung der A-Geräuschpegel einiger Geräusche

	Schallintensitätsverhältnis	Schallintensität in dB(A)		Geräuschart
Schmerzbereich	10000000000000	140		Düsenmotor
	1000000000000	130		Niethammer Gefühlsschwelle
Schädigungs-Bereich	100000000000	120		Propellermaschine
	10000000000	110		Bohrmaschine
	1000000000	100		Metallverarbeitungsbetrieb Schweres Fahrzeug
Belästigungs-Bereich	10000000	80		Starker Straßenverkehr
	1000000	70		Personenwagen
	100000	60		Normales Gespräch
Sicherer Bereich	10000	50		Leise Radiomusik
	10000	40		Flüstern
	1000	30		
	100	20		
	10	10		Blätterrauschen Hörschwelle
Hörschwelle (bei 1000Hz)		1	0	