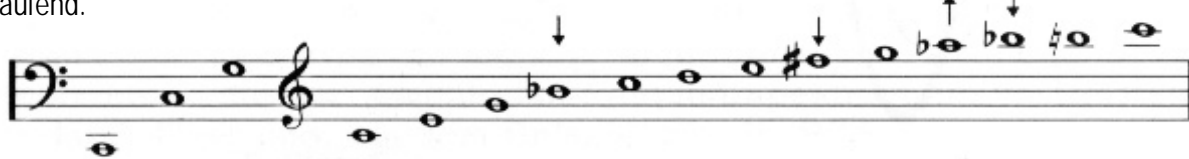




Wie kann man sich merken, welche Oberwellen bei gedackten Pfeifen oder bei Röhrenverzerrungen beteiligt sind?

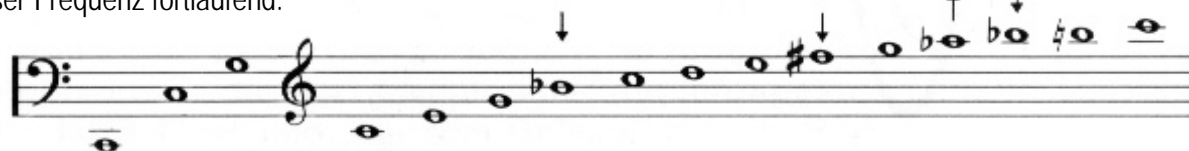
Dazu schreiben Sie unter den Grundton die Zahl 1 und beschriften die höheren Vielfachen dieser Frequenz fortlaufend.



UdK Berlin
Sengpiel
03.2007
Tutorium

Dann sind hier alle Vielfachen der Grundfrequenz mit ungeraden Zahlen wegzustreichen. Es verbleiben die geraden Vielfachen der Grundfrequenz als geradzahlig Harmonische, Partialtöne bzw. Teiltöne.

Im Folgenden schreiben Sie wieder unter den Grundton die Zahl 1 und beschriften die höheren Vielfachen dieser Frequenz fortlaufend.



Dann sind alle Vielfachen der Grundfrequenz mit geraden Zahlen wegzustreichen. Es verbleiben die ungeraden Vielfachen als ungeradzahlig Harmonische, Partialtöne bzw. Teiltöne.

Vergleichen Sie die beiden Restreihen und bestimmen Sie, welche davon "angenehmer" klingt, wenn alle Töne dieser Noten zusammen klingen würden.

Man sagt dem Röhrenklang (Trioden) bei höherer Aussteuerung trotz Verzerrung einen "runden" und "frischen" Klang nach.

Frage 1: Welche der beiden Reihen wird hierbei beteiligt sein? Kreuzen Sie A oder B an.

- A) Die Reihe mit den herausragenden geradzahlig Harmonischen, Partialtönen bzw. Teiltönen $2f, 4f, 6f \dots$ oder
- B) Die Reihe mit den herausragenden ungeradzahlig Harmonischen, Partialtönen bzw. Teiltönen $3f, 5f, 7f \dots$

Man sagt den gedackten Orgelpfeifen (einseitig geschlossen) einen matten und etwas hohlen Klang nach.

Frage 2: Welche der beiden Reihen wird hierbei beteiligt sein? Kreuzen Sie A oder B an.

- A) Die Reihe mit den herausragenden geradzahlig Harmonischen, Partialtönen bzw. Teiltönen $2f, 4f, 6f \dots$ oder
- B) Die Reihe mit den herausragenden ungeradzahlig Harmonischen, Partialtönen bzw. Teiltönen $3f, 5f, 7f \dots$

Anmerkungen:

Verwenden Sie zur Klarheit möglichst die Begriffe "Harmonische, Partialtöne und Teiltöne, die alle das Gleiche bedeuten und welche die oben angeführte eindeutige Zählweise als "Vielfache der Grundfrequenz" haben.

Die bei den Musikern beliebten Begriffe "Obertöne, Oberwellen und Oberschwingungen" bringen deutlich Unruhe in die Klarheit und das führt häufig zu falschen Aussagen, denn: **Ungeradzahlig Harmonische sind geradzahlig Obertöne und geradzahlig Harmonische sind demnach ungeradzahlig Obertöne.**

Der typisch "warme" und "weiche" Röhrenklang von Trioden enthält bei hohen Pegeln im Spektrum überwiegend geradzahlig Vielfache der Grundfrequenz und damit herausragende **geradzahlig Harmonische, Partialtöne bzw. Teiltöne. $2f, 4f, 6f \dots$**

Man kann auch sagen, dieser Röhrenklang liefert bei großer Lautstärke durch die Verzerrung starke **ungeradzahlig Obertöne.**

Die gedackte Orgelpfeife, die bei gleicher Tonhöhe halb so lang ist wie die offene Orgelpfeife, klingt gegenüber der offenen Pfeife matter und leicht hohl. Sie enthält im Spektrum überwiegend ungeradzahlig Vielfache der Grundfrequenz und damit herausragende **ungeradzahlig Harmonische, Partialtöne bzw. Teiltöne. $3f, 5f, 7f \dots$**

Man kann auch sagen, die gedackte Orgelpfeife enthält überwiegend **geradzahlig Obertöne.**

Merke: Geradzahlig Obertöne sind ungeradzahlig Harmonische, Partialtöne bzw. Teiltöne.

Ungeradzahlig Obertöne sind geradzahlig Harmonische, Partialtöne bzw. Teiltöne.

Berechnung der Harmonischen aus der Grundfrequenz in Hz: <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-harmonische.htm>

Unterscheide Harmonische, Partialtöne, Teiltöne und Obertöne: <http://www.sengpielaudio.com/UnterscheideHarmonische.pdf>

Harmonische, Partialtöne, Teiltöne und Obertöne: <http://www.sengpielaudio.com/Harmonische-Partialtoene-Obertoene.pdf>