



# ! Antworten "Zur Wirkung der Obertöne"

UdK Berlin  
Sengpiel  
02.2008  
F + A

1. Drei aufeinander folgende Resonanzfrequenzen in einer Orgelpfeife sind 1310 Hz, 1834 Hz und 2358 Hz.  
a) Ist diese Pfeife ein- oder beidseitig offen?

Das ist eine gedackte Pfeife, die einseitig geschlossen ist. (Die Frequenzdifferenz der Harmonischen ist 524 Hz.)

- b) Wie lautet die Grundfrequenz?

Die Grundfrequenz lautet  $f_1 = 262$  Hz. (Weitere Harmonische sind  $f_3 = 786$  Hz,  $f_5 = 1310$  Hz,  $f_7 = 1834$  Hz und  $f_9 = 2358$  Hz.)

2. Aus der Bedienungsanleitung des Sony Compact Disc Players FM/MW/LW:

[http://akio.konishi.free.fr/sony\\_GT500-autoradio.pdf](http://akio.konishi.free.fr/sony_GT500-autoradio.pdf)

**BBE<sup>®</sup>MP** Hergestellt unter der Lizenz von BBE Sound, Inc.  
**DIGITAL** Mithilfe von BBE MP lässt sich die Klangqualität bei digital komprimiertem Ton wie z. B. MP3 verbessern, indem die bei der Komprimierung verloren gegangenen harmonischen Obertöne wiederhergestellt und verstärkt werden. Mit BBE MP werden aus dem vorhandenen Tonmaterial geradzahlige Obertöne erzeugt, so dass der Klang wärmer, detailgetreuer und nuancierter wiedergegeben wird.

Was meinen Sie zu den in der Werbung zur Klangverbesserung angegebenen **geradzahligen (geraden) Obertönen**?

Geradzahlige (gerade) Obertöne sind ungeradzahlige (ungerade) Harmonische, wie sie beispielsweise bei den gedackten Orgelpfeifen vorkommen. Diese klingen aber mit gedecktem und hohlem Klang. Es ist anzunehmen, dass hier bei dem Begriff "geradzahlige Obertöne" ein Fehler passiert ist, denn man erwartet einen "frischen" Klang, der durch ungeradzahlige Obertöne hervorgebracht wird, wie ihn Röhrenverstärker als Verzerrungen liefern können.

3. [http://www.amazona.de/index.php?page=26&file=2&article\\_id=1213](http://www.amazona.de/index.php?page=26&file=2&article_id=1213)

Norbert Pawera schreibt: "Führt man eine Röhre leicht in die Sättigung, so werden hauptsächlich geradzahlige Obertöne erzeugt, die unser Ohr eher als angenehm empfindet. Dadurch ergibt sich ein weiches transparentes Klangbild, das der Röhren-Technologie nachgesagt wird."

Was meinen Sie zu dieser Angabe der Erzeugung von **geradzahligen Obertönen** beim Röhrenklang?

Geradzahlige Obertöne sind ungeradzahlige Harmonische, wie sie auch bei den gedackten Orgelpfeifen vorkommen. Diese klingen aber mit gedecktem und hohlem Klang. Das kann nicht der gewünschte Röhrenklang sein. Daher ist anzunehmen, dass bei dem Begriff "geradzahlige Obertöne" hier ein Fehler passiert ist.

4. <http://www.fairaudio.de/lexikon-v.html>

"Interessant ist, dass es nicht nur auf möglichst geringe Klirrwerte ankommt, sondern auch auf die Form bzw. die Verteilung des Klirrspektrums. Wenn Klirr schon nicht zu vermeiden ist, dann sollte er möglichst geradzahlige Obertöne erzeugen, also startend beim Grundton  $k_1$  die Vielfachen  $k_2$ ,  $k_4$ ,  $k_6$ , usw. Tatsächlich lässt sich nachweisen, dass Röhrenverstärker ein solches Klirrspektrum eher unterstützen, als Transistorgeräte."

Was ist zur Erzeugung der **geradzahligen Obertöne** zu sagen? Was sind denn die Vielfachen  $k_2$ ,  $k_4$ ,  $k_6$ ?

Geradzahlige Obertöne sind ungeradzahlige Harmonische. Die angegebenen  $k_2$ ,  $k_4$ ,  $k_6$  ... als Vielfache der Grundfrequenz sind zwar richtig, aber das sind nicht die angegebenen geradzahligen Obertöne, sondern die ungeradzahligen Obertöne, also die geradzahligen Harmonischen. Somit liegt hier ein Denkfehler vor.

5. <http://www.hdm-stuttgart.de/~curdt/Roesner.pdf>

Das AKG SolidTube hat eine Nierencharakteristik. Röhrenmikrofone sind besonders beliebt aufgrund ihres warmen Sounds. Das SolidTube verstärkt die geradzahligen (?) Obertöne und bildet leichte Verzerrungen, die vom Ohr als Bereicherung des Klangbildes wahrgenommen werden. Dadurch wirkt der Sound klar und präsent im Höhenbereich.

Was ist zu den **geradzahligen Obertönen** zu sagen, die im Sound klar und präsent im Höhenbereich wirken sollen?

Hier muss ein Fehler vorliegen, denn geradzahlige Obertöne sind ungeradzahlige Harmonische, die hohl und matt klingen - also nicht klar, wie hier erklärt wird.

**Anmerkung:** Eine sehr problematische Übersetzung aus dem Englischen: "Even-Order-Harmonics = Geradzahlige Obertonreihen, harmonische Obertöne". Richtig ist die Übersetzung: Geradzahlige Harmonische = geradzahlige Partialtöne oder geradzahlige Teiltöne und das sind dann aber ungeradzahlige Obertöne.

**Empfehlenswerte Webseite:** Berechnung der Harmonischen und der Obertöne aus der Grundfrequenz in Hz

<http://www.sengpielaudio.com/Rechner-harmonische.htm>