



Unsymmetrische Wellenform - Wie kommt denn das?

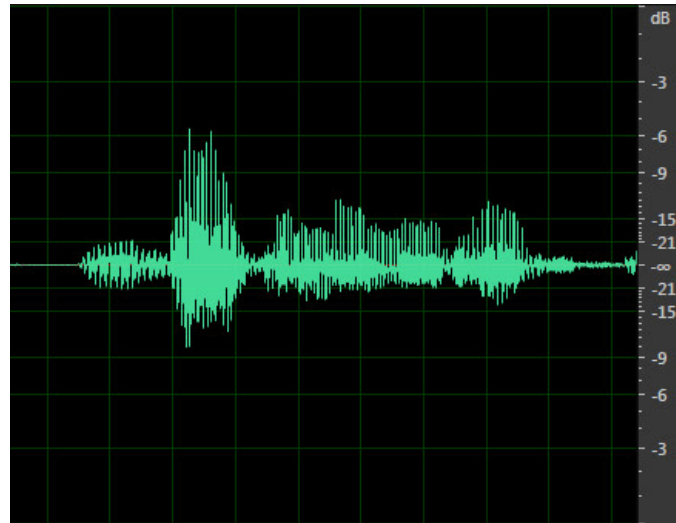
Sehr geehrter Herr Sengpiel,

(Email-Anfrage)

nachdem ich bereits mehrere Stunden vergeblich damit verbracht habe, eine Antwort auf die folgende Frage zu finden, versuche ich es einfach mal bei Ihnen, in der Hoffnung, Sie können das Rätsel lösen oder mir gegebenenfalls Hilfe verlinken.

Bei Mikrofonaufnahmen mit unterschiedlichem Equipment, habe ich am Ende fast immer unsymmetrische Wellenformen. So wie hier auf dem einsekündigen Ausschnitt auf dem Bild:

UdK Berlin
Sengpiel
06.2014
Tutorium



Können Sie mir da weiterhelfen? Beste Grüße Joachim P.

Antwort: Danke für die klare Abbildung, die mir bekannt vorkommt. Besonders Tonaufnahmen von akustischen Blechblasinstrumenten, wie z. B. Trompeten zeigen Pulswellen als Wellenform einer Rechteckschwingung, die deutlich eine starke Unsymmetrie zeigen, wenn laut gespielt wird und somit mehr einseitige Nadelimpulse gebildet werden.

Als ich solche Unsymmetrie zum ersten Male sah, glaubte ich an ein defektes Mikrofon, jedoch zeigten alle Mikrofone diese unsymmetrische Wellenform, weil sie tatsächlich vom Blechblasinstrument erzeugt wird.

Es handelt sich auch nicht um einen DC-Offset.

Synthesizer zeigen beim nachgebildeten Trompetenklang dieses unsymmetrische Verhalten jedoch nicht.

Seltsamerweise scheint im Internet nicht darüber gesprochen zu werden oder ich habe noch nicht die richtigen Suchbegriffe dazu gefunden.

Mit englischen Begriffen wurde ich jetzt fündig:

"Examples of asymmetry in musical waveforms":

<http://www.audiomisc.co.uk/asymmetry/asym.html>

Google image - "asymmetric waveforms":

<http://www.google.com/images?hl=en&q=asymmetric+waveforms&filter=0>

"More on spectrum analysis":

http://www.allaboutcircuits.com/vol_2/chpt_7/4.html

Verzerrungen durch eine quadratische Kennlinie, also die Erzeugung von geradzahigen Harmonischen. k_2 , k_4 , k_6 zeigen deutlich diese unsymmetrische Wellenform; siehe:

<http://www.sengpielaudio.com/Harmonische-Partialtoene-Obertoene.pdf>

Verzerrungen durch eine kubische Kennlinie, also die Erzeugung von ungeradzahigen Harmonischen. k_3 , k_5 , k_7 zeigen dagegen diese Unsymmetrie nicht.

