



!

# Antworten zum "Tonmeistertest"

55

UdK Berlin  
Sengpiel  
06.2008  
F + A

1. Was ist unter dem Tontechnikwort **Datenübertragungsrate** (Bit rate) zu verstehen und wie hoch ist diese bei einer CD?

Bit rate = Datenübertragungsrate. Das ist in der digitalen Signalverarbeitung die digitale Datenübertragungsrate, auch genannt Datentransferrate, Datenrate oder umgangssprachlich und nicht ganz zutreffend Kapazität oder Bandbreite. Sie bezeichnet die digitale Datenmenge, die innerhalb einer Zeiteinheit über einen Übertragungskanal übertragen wird. Die Datenübertragungsrate wird gemessen durch das Zählen von Dateneinheiten pro Zeiteinheit (Durchsatz von Daten). Die kleinste Dateneinheit ist das Bit, weshalb sie häufig als Bitrate in der Einheit Bit pro Sekunde (bit/s oder englisch bps) angegeben wird. Bei linearem PCM Audio ist die Bit rate = Sampling rate mal Bit-Auflösung mal Anzahl der Kanäle. Stereo hat zwei Kanäle. Die "Bitrate" der CD ist 44.100 Hz mal 16-bit mal 2 Kanäle = 1.411.200 bps.

2. Was ist unter dem Tontechnikwort **Abtastrate** (Sampling rate) zu verstehen und wie hoch ist diese bei einer CD?

Sampling rate = Abtastrate ist in der digitalen Signalverarbeitung die Häufigkeit, mit der ein Signal pro Zeitintervall abgetastet wird. Der Abstand zwischen den Abtastzeitpunkten ist das Abtastintervall. Ist der Abstand konstant, heißt die Abtastrate auch Abtastfrequenz oder Samplingfrequenz. Die Abtastrate wird in Hertz oder auch in Samples per Second (Samples/sec), kurz SPS oder S/s angegeben.

Die Abtastrate ist abhängig von der Frequenz des abzutastenden Signals und unterliegt dem Abtasttheorem, nach dem eine Signalreproduktion eine Abtastrate voraussetzt, die mindestens doppelt so hoch ist, wie die Signalfrequenz. Die "Abtastrate" der CD ist mit 44,1 kHz festgelegt.

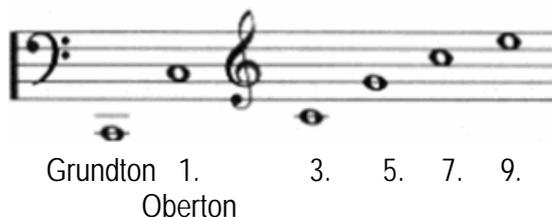
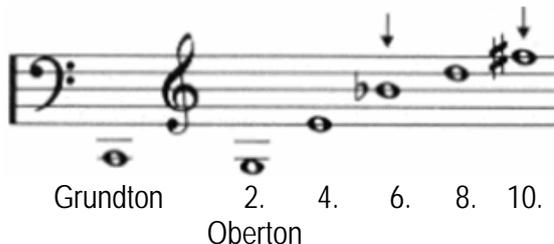
3. Was ist Schalldruck, was ist Schallleistung und was brauchen wir Tontechniker?

Der Schalldruck ist eine Druckstörung in der Atmosphäre deren Stärke durch die Schallquelle, durch die akustische Umgebung und den Abstand von der Quelle zum Empfänger beeinflusst wird. Schalldruck ist das, was unsere Ohren hören, das was Mikrofone aufnehmen und das was Schallpegelmessgeräte (SPL-Meter) messen. Schalldruck ist eine Schallfeldgröße.

Schallleistung bezeichnet die durch die Schallquelle pro Zeiteinheit abgestrahlte akustische Energie. Sie ist ein Absolutwert, der nicht durch das akustische Umfeld und nicht durch die Entfernung beeinflusst wird. Schallleistung ist eine Schallenergiegröße.

Hieraus kann man erkennen, dass für die klang-gestaltende Arbeit des Tontechnikers allein der Schalldruck als wirkende Schallfeldgröße wichtig ist - das was unsere Trommelfelle und Mikrofonmembranen bewegt. Uns interessiert weniger die Schallenergie.

4. Bilden geradzahlige (gerade) oder ungeradzahlige (ungerade) **Obertöne** einen volleren harmonischeren Klang?



Die geradzahligen Obertöne als Intervalle zum Grundton:

Die ungeradzahligen Obertöne als Intervalle zum Grundton

**Ungeradzahlige Obertöne** bilden einen runderen harmonischeren Klang als geradzahlige, weil dort nur Töne des Durdreiklangs erscheinen. Aber Achtung: **Geradzahlige Harmonische** bilden einen runderen harmonischeren Klang als ungeradzahlige. Obertöne sind nicht Harmonische - von der Zählweise her!

Siehe: <http://www.sengpielaudio.com/Harmonische-Partialtoene-Obertoene.pdf> und auch <http://www.sengpielaudio.com/Tonmeister36Antworten.pdf> Antwort 8.

5. Wie unterscheiden sich die Filter Low-Pass (LP) von Low-Cut?

Ein Low-Pass-Filter nimmt von einer bestimmten Frequenz an die **hohen** Frequenzen weg. Ein Low-Cut Filter nimmt von einer bestimmten Frequenz an die **tiefen** Frequenzen weg. Letztere Aussage ist praxisnäher.

6. Wieso nimmt der Schalldruckpegel im Freifeld bei Abstandsverdopplung von der Schallquelle um 6 dB ab und wieso nimmt dabei der Schall-Intensitätspegel gleichermaßen um 6 dB ab? Und trotzdem darf der Schalldruck niemals mit der Schall-Intensität gleichgesetzt werden.

Weil  $L_1 = 10 \cdot \log p_2^2/p_1^2$  und  $L_p = 20 \cdot \log p_2/p_1$  ist, also der "logarithmische Pegelwert" gleich ist, aber nicht  $I \sim p$  gilt, sondern  $I \sim p^2$ . Schallintensität ist nicht Schalldruck. Schallenergiegröße kann nicht Schallfeldgröße sein.