

Nap of the Day (2) - AKU - Rechnen mit Frequenzen und mehr ...



reine Stimmung

liegt bei den Frequenzverhältnissen der Teiltonreihe (Naturtonreihe) vor. Nachteil: Saiteninstrumente müssten für jede Tonart umgestimmt werden.



gleichstufig temperierte Stimmung

ergibt sich aus der mathematischen Überlegung die Oktave (2:1) in zwölf gleich große Halbtonschritte zu teilen, der Faktor hierfür ist $\sqrt[12]{2}$

	Intervall	FV	HT
1	Prime	1:1	0
2	Oktave	2:1	12
3			
4	Quarte		
5	gr.		
6			
7	septimale Kleinterz		
8	sept. großer Ganzton		
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

Intervalltabelle



100 Cent entsprechen einem gleichstufig temperiert gestimmten Halbton.

① Berechnen Sie die gesuchten Frequenzen.

a) fünf (5) gleichstufig temperierte Halbtonschritte unter 320 Hz

b) drei (3) gleichstufig temperierte Halbtonschritte über 220 Hz

c) rein gestimmter großer Ganzton über 264 Hz

d) von A4 = 440 Hz ausgehend eine rein gestimmte große Septime tiefer

② Berechnen Sie die gesuchten Frequenzen.

a) Ein Geiger stimmt seine Saiten in rein gestimmten Quinten G3 - D4 - A4 - E5. Gesucht ist die Grundfrequenz der G3 - Saite bei einem Kammerton von A4 = 442 Hz.

b) Auf einem modern (gleichstufig temperiert) und auf A4 = 441 Hz gestimmten Flügel die Frequenz von C6 (c''').

c) Die Frequenz des fünften Obertones einer Naturtrompete ausgehend von Bb3 (b) = 233,1 Hz.

③ Berechnen Sie die Frequenzunterschiede in Cent.

a) 444 Hz - 440 Hz

b) 330 Hz - 333 Hz

c) 222 Hz - 2222 Hz

d) zwischen einer rein gestimmten kleinem Terz und einer gleichstufig temperiert gestimmten kleinen Terz

e) zwischen dem großen Ganzton und dem kleinen Ganzton

f) zwischen dem diatonischen Halbton und dem gleichstufig temperierten Halbton

g) zwischen einer Blockflöte in f mit 46 cm Länge und derselben Flöte, wenn sie um 2 cm ausgezogen wurde

④ Ermitteln Sie die ungefähre Tonhöhe folgender Frequenzen.

• 660 Hz

• 264 Hz

• 1174,66 Hz

• 185 Hz

⑤ Eine Tenorblockflöte (in c) ist ca. 67 cm lang. Wie lange müsste die eine rein gestimmte Quarte tiefer stehende Flöte (in g) sein?

⑥ Wenn eine deutsche Klarinette in b eine akustisch wirksame Länge (klingende Länge) von 0,663 m hat, wie lange ist dann in etwa eine Klarinette in es. Verwenden Sie die gleichstufig temperierte Stimmung.

- ⑦ Eine Konzerttrompete ein b sei 1300 mm lang. Berechnen Sie die Ventilzuschaltung für ein Vierteltonventil.

- ⑧ Zwei gleichartige Naturhörner sind 4,9 m und 392 cm lang. Welches Intervall bilden die Grundtöne der beiden Instrumente.

- ⑨ Aufgaben zum Klang / zur Teiltonreihe

- a) Ein Klang hat die Grundfrequenz 264 Hz. Berechnen Sie die Frequenz des 5. Teiltone.

- b) Der 4. Oberton einer Naturtonreihe hat 1485 Hz. Welcher Grundfrequenz hat der Grundton (erster Teilton)?

- c) Ein Teilton eines Klanges hat die Frequenz von 1936 Hz. Der übernächste Teilton hat 2288 Hz. Geben Sie die Grundfrequenz an.

- d) Der 8. Teilton eines Klanges (einer Teiltonreihe) ist das Bb5. Geben Sie den Grundton mit Oktavlage an.