

# Tonleitern

Lie.

Da zum Beispiel eine Flöte nur endlich viele Löcher haben kann, muss man sich auf eine Auswahl an Tönen, eine sogenannte Tonleiter, beschränken.

Prim	Sekunde	Terz	Quarte	Quinte	Sexte	Septime	Oktave	None
------	---------	------	--------	--------	-------	---------	--------	------

Tabelle 1: Die Töne einer Tonleiter werden lateinisch nummeriert (1. Ton, 2. Ton, etc.)

## Reine Stimmung

Tonleitern sind auf Frequenzverhältnissen (Intervallen) aufgebaut. Auf die Griechen der Antike geht zurück, dass ein höherer Ton mit einem ersten Ton (Prim) harmonisch (konsonant) zusammen klingt, wenn die Frequenzverhältnisse 2:1, 3:2, 4:3 und 5:4 sind. Andere Intervalle nannte man dissonant. Sie ordneten jene Töne an achter, fünfter, vierter und dritter Stelle der Tonleiter ein. Das Intervall zwischen Quinte und Quarte,  $(3:2):(4:3) = 9:8$ , nennt man einen grossen Ganzton, das zwischen Quarte und Terz,  $(4:3):(5:4) = 16:15$ , einen Halbton. Mit Ganz- und Halbtönen werden die Lücken der Tonleiter gefüllt (Tabelle 2). Danach folgt die nächste Oktave, die bezüglich ihres Grundtons gleich aufgebaut ist. Die rationalen Frequenzverhältnisse findet man auch zwischen den Partialtönen eines Saiten- oder Blasinstruments in der sogenannten Naturtonreihe. Die reine Stimmung eignet sich wunderbar für Kanons.

	Prim	Sekund	Terz	Quarte	Quinte	Sexte	Septime	Oktave
Dur	1-(16/15)	9/8-(9/8)	5/4-(10/9)	4/3(16/15)	3/2-(9/8)	5/3-(10/9)	15/8-(9/8)	2-(16/15)
Moll	1-(10/9)	9/8-(9/8)	6/5(16/15)	4/3-(10/9)	3/2-(9/8)	8/5(16/15)	9/5-(9/8)	2-(10/9)

Tabelle 2: Tonfrequenz bezogen auf die Prim - (bezogen den nächst tieferen Nachbarton)

## Temperierte Stimmung

Sie wurde im Barock entwickelt, weil Dissonanzen auftreten, wenn auf einem rein gestimmten Instrument ein Lied einen Ton höher gespielt wird. Man übernahm von der reinen Stimmung als Grundintervall die Oktave mit Frequenzverhältnis 2:1 sowie die Aufteilung in fünf Ganz- und zwei Halbtonschritte. Die Ganztonschritte wurden in zwei Halbtöne geteilt und alle Halbtonintervalle  $i_H$  gleich gross gemacht. Eine Oktave besteht dann aus zwölf Halbtonschritten der Grösse  $i_H = 2^{1/12} \approx 1.05946$ . So werden z.B. die Töne fis und ges identisch, im Gegensatz zur reinen Stimmung.

Intervall	1	$i_H$	$i_H^2$	$i_H^3$	$i_H^4$	$i_H^5$	$i_H^6$	$i_H^7$	$i_H^8$	$i_H^9$	$i_H^{10}$	$i_H^{11}$	$2=i_H^{12}$
chromatisch	a	b	h	c'	cis'	d'	dis'	e'	f'	fis'	g'	gis'	a'
a-Dur	a		h		cis'	d'		e'		fis'		gis'	a'
a-Moll	a		h	c'		d'		e'	f'		g'		a'

Tabelle 3: Frequenzverhältnisse in temperierter Stimmung

Die absolute Tonhöhe wird erst durch die Wahl eines Referenztons festgelegt. Seit 1939 ist dies der **Kammerton a'** mit **440 Hertz**.