

Pythagoras und die Musiktheorie



„Pythagoras und der klingende Kosmos“, Bild generiert von Stable Diffusion, 06.09.2023.

Die griechische Musik der Antike ist als Grundlage der frühen christlichen Musik nicht wegzudenken. In dieser reichen musikalischen Tradition spielten mathematische Prinzipien und harmonische Verhältnisse eine entscheidende Rolle.

Ein herausragender Denker dieser Zeit, der Mathematiker und Philosoph Pythagoras (ca. 570 v. Chr. - ca. 510 v. Chr.), trug maßgeblich dazu bei, die Verbindung zwischen Mathematik und Musik zu erforschen. Er gilt als der Begründer der pythagoräischen Schule, eine der ersten Bildungseinrichtungen, die mathematische und philosophische Ideen systematisch erforschten.

Die Pythagoräer erforschten die Beziehung zwischen Tonhöhen, Intervallen und mathematischen Verhältnissen. Sie entdeckten, dass Klänge in einem besonderen Verhältnis zueinander stehen, das als Quintverhältnis bekannt ist. Dieses Quintverhältnis war ein Schlüsselkonzept im pythagoräischen Tonsystem.

Das Pythagoräische Tonsystem

Im Experiment des Pythagoras lässt sich ablesen, wie aus veränderten den Längenverhältnissen einer Saite alle Intervalle der Musik abgeleitet werden können.

In seinem Experiment spannte Pythagoras eine Saite über einen Resonanzkasten und ließ diese Grundsaite klingen. Anschließend teilte er diese Saite genau in der Mitte und ließ wieder einen Teil der Saite klingen. Dabei stellte er fest, dass der Ton nun eine **Oktave** höher erklang.

Die **Frequenz** gibt an, wie viele Schwingungen pro Sekunde wir hören: hohe Töne = hohe Frequenz, tiefe Töne = niedrige Frequenz. Die Einheit der Frequenz wird in Hz (Hertz) angegeben.

Die Frequenz des neuen Tones hatte sich - genau wie das Saitenverhältnis 2:1 - verdoppelt. Pythagoras führte den Versuch weiter, ließ die Saite im Verhältnis 3:2 erklingen und erzeugte einen Ton, der eine **Quinte** höher als der vorherige Ton lag. Ein weiterer Versuch ergab, dass die Teilung der Saite im Verhältnis 4:3 das Intervall einer **Quarte** und die Teilung der Grundsaite im Verhältnis 5:4 eine große **Terz** erzeugte. Auch hier war es möglich, das Saitenverhältnis auf die Frequenz des neuen Tones zu übertragen.

① **Vervollständige die begonnene Tabelle.** Wenn du Hilfestellungen im Bereich Intervallen brauchst, findest du diese unter „Grundwissen Musiklehre kompakt“ im Arbeitsheft aus Klasse 9.

Saite	klingender Ton	Teil der schwingenden Saite	Intervallverhältnis zum Grundton
		ganze Saite	Prim
		Hälfte	Oktav
		Drittel	Quinte
		Viertel	

* Berührungspunkte

② Die von Pythagoras berechneten Töne ergeben die Partialtonreihe oder auch Obertonreihe genannt.

- a) Lies noch einmal im Lehrbuch MusiX 3 (S. 69) nach und überprüfe dein Wissen zur Obertonreihe anhand der Box „Grundwissen aufgefrischt“ im Arbeitsheft Klasse 9 (S. 28).
- b) Festige dein Wissen zu den Intervallen, indem du die Intervalle der Obertonreihe im Arbeitsheft ergänzt.

Pythagoras und die Sphärenmusik

Eine Theorie, die oft mit Pythagoras in Verbindung gebracht wird, ist die des **„Klingenden Kosmos“**. Diese basiert auf der Vorstellung, dass die Bewegung der Himmelskörper und die Klänge in der Musik miteinander verbunden sind.

Pythagoras, seine Schüler und Anhänger waren davon überzeugt, dass die Bewegungen der Himmelskörper, insbesondere der Planeten, harmonische Klänge erzeugen, die im Einklang mit der Ordnung des Kosmos stehen und in der Musik nachgeahmt werden können. Dies führte zur Entwicklung des Konzepts der **„Sphärenmusik“**, bei dem die Planetenbewegungen als eine Art himmlisches Konzert angesehen wurden.

Himmelskörper in Kilometern pro Sekunde	
Mond	um die Erde: 1 kms
Merkur	um Sonne: 47 kms
Venus	um Sonne: 35 kms
Erde	um die Sonne: 30 kms
Mars	um die Sonne: 24 kms
Jupiter	um die Sonne: 13 kms
Saturn	um die Sonne: 9,7 kms
Uranus	um die Sonne: 6,80 kms
Neptun	um die Sonne: 5,43 km7s

Sonnenumlaufzeiten der Planeten	
Merkur:	88 Tage
Venus:	224 Tage
Erde:	365 Tage
Mars:	687 Tage
Jupiter:	11,86 Jahre
Saturn:	29 Jahre
Uranus:	84 Jahre
Neptun:	164,8 Jahre

③ Entwickelt in Partnerarbeit eine Idee, wie die Planeten in unserem Sonnensystem klingen könnten. Nutzt dazu das vorliegende Informationsmaterial.

Erläutert eure Gestaltungsidee. Hier könnt ihr - ähnlich wie Pythagoras es in seinem Tonsystem gemacht hat - Verhältnisse zwischen Tönen und mathematischen Größen festlegen.

Überlegt auch, ob eure Komposition einstimmig oder mehrstimmig sein soll und welches oder welche Instrumente erklingen sollen.

Macht euch beide gleichermaßen Notizen. Begründet alle Entscheidungen nachvollziehbar.
