

20538

20538
2.

IV, 3

II.

Aus dem XCVI. Bande der Sitzb. der kais. Akad. der Wissensch. II. Abth. Oct.-Heft. Jahrg. 1887.

ROMAN GOSTKOWSKI



Ein Interferenzversuch mit zwei schwingenden Saiten.

Von Dr. J. Puluj,

Professor an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag.

(Mit 6 Holzschnitten.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. October 1887.)

Zwei Wellenbewegungen, welche in einem Medium in derselben Richtung sich fortpflanzen, heben sich bekanntlich auf, wenn der Gangunterschied der beiden Wellenzüge — gleiche Schwingungsdauer und Schwingungsrichtung, sowie gleiche Amplituden der schwingenden Bewegungen vorausgesetzt — eine ungerade Anzahl halber Wellenlängen beträgt.

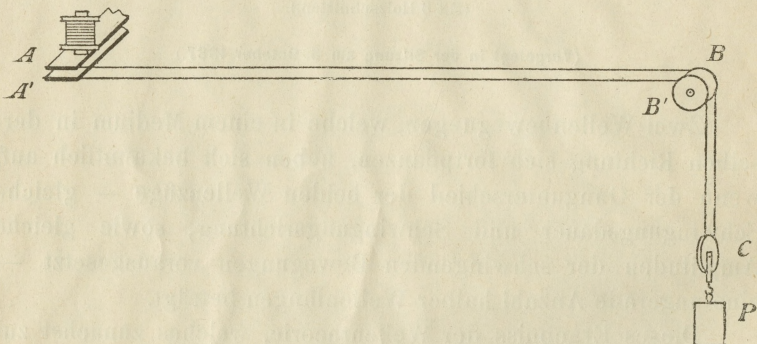
Dieses Ergebniss der Wellentheorie, welches zunächst zur Erklärung jener akustischen Erscheinung, dass zwei Töne unter Umständen sich gegenseitig vernichten können, abgeleitet wurde, kann für longitudinale Schwingungen mittelst der König'schen Interferenzröhre experimentell nachgewiesen werden; für transversale Schwingungen fehlte bisher in der Akustik ein analoges Experiment, das die gegenseitige Vernichtung zweier transversalen Schwingungen darstellen würde. Der Hauptbeweis der Undulationstheorie des Lichtes, der darin besteht, dass, wenn Licht zu Licht hinzugefügt wird, unter bestimmten Bedingungen Dunkelheit entstehen muss, hatte somit, streng genommen, in der experimentellen Akustik keine vollständige Analogie.

Es lag nun der Gedanke nahe, solche transversale Schwingungen zweier Seiten, deren Phasendifferenz eine halbe Wellenlänge beträgt, auf eine geeignete Weise zur Interferenz zu bringen. Ich versuchte ein solches Experiment zunächst mit zwei Seidenschntüren zu machen, welche von zwei elektrischen Stimmgabeln, ähnlich wie beim Meldé'schen Versuche, angeregt wurden, indem ich zwei Schwingungsbäuche von entgegengesetzter Schwingungsrichtung mittelst eines Fadens zusammen-

schnürte, in der Erwartung, dass sowohl der Faden als auch die beiden schwingenden Seidenschnüre zwischen dem Fadenknoten und den fixen Befestigungspunkten in Ruhe verbleiben, während die Theile der Schnüre zwischen den Stimmgabeln und der zusammengesechnürten Stelle ihre Schwingungen vollführen werden.

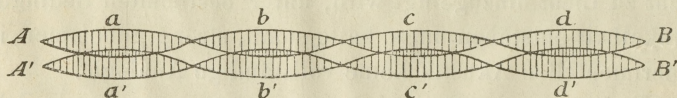
Der Versuch gelang; es war jedoch die Zusammenstellung desselben eine etwas schwierige und umständliche.

Fig. 1.



Sehr einfach ist dagegen die in Fig. 1 dargestellte Zusammenstellung. Eine dünne Seidenschnur geht von der einen Zinke A einer elektrischen Stimmgabel zu einer fixen Rolle B und über eine bewegliche Rolle C und eine zweite fixe Rolle B' zur zweiten Zinke A' derselben Stimmgabel zurück. Das an der beweglichen Rolle C angehängte Gewicht P erzeugt in den beiden Seiden-

Fig. 2.

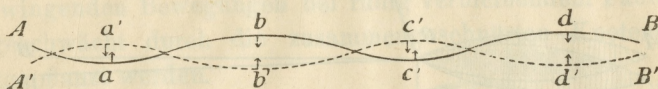


schnüren gleiche Spannungen. Wird daher die Stimmgabel elektrisch erregt und macht dieselbe n -mal so viele Schwingungen als jede der beiden Seidenschnüre bei der herrschenden Spannung und der gewählten Länge für sich machen würde, so theilt sich bekanntlich jede Schnur in n gleich grosse Abtheilungen, Schwingungsbäuche genannt, von denen je zwei durch einen Knotenpunkt getrennte Abtheilungen, wie a und b , c' und d' , sich

stets entgegengesetzt bewegen, jede Abtheilung aber so rasch schwingt, wie die Stimmgabel.

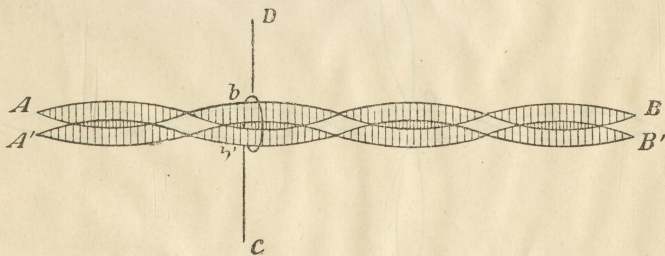
Da ferner die Zinken der Stimmgabel stets nach entgegengesetzten Richtungen schwingen, somit von A und A' Wellenzüge ausgehen, deren Gangunterschied eine halbe Wellenlänge beträgt, so ist leicht einzusehen, dass jede beliebige Abtheilung in der einen Seidenschnur und die daneben liegende Abtheilung in der

Fig. 3.



zweiten Seidenschnur, beispielsweise b und b' , c und c' , auch in Bewegungen begriffen sein werden, deren Phasendifferenz eine halbe Wellenlänge beträgt. Werden daher die schwingenden Seidenschnüre mittelst meiner intermittirenden Lampe in einer solchen Weise beleuchtet, wie dies in meiner Abhandlung „Objective Darstellung der wahren Gestalt einer schwingenden Saite“, Sitzungsberichte der k. Akad. der Wiss., Bd. 95, II. Abth.,

Fig. 4.

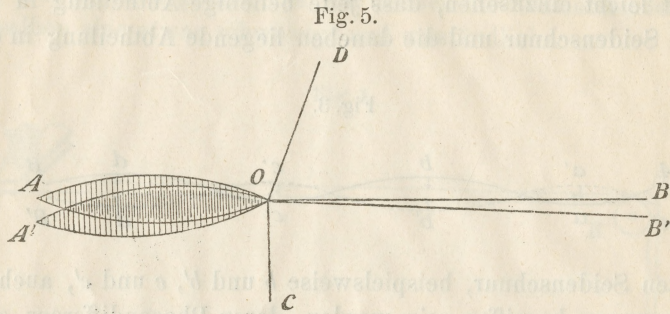


1887, beschrieben ist, so erscheinen die beiden Seidenschnüre als zwei Wellenzüge, welche um eine halbe Wellenlänge gegeneinander verschoben sind, so dass einem Wellenberg der einen Schnur ein Wellenthal der anderen gegenübersteht, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist.

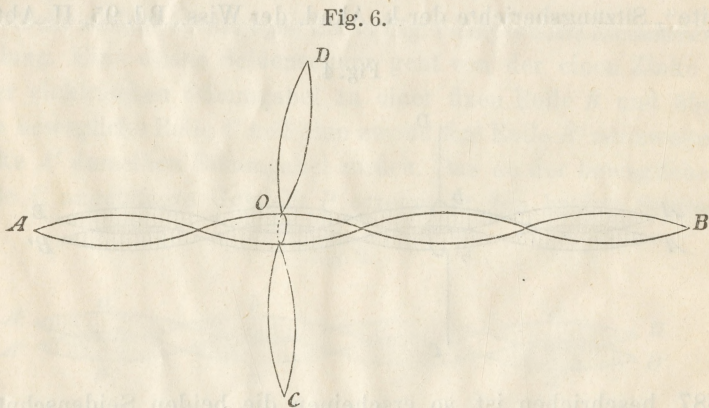
Um die beiden Wellenzüge zur Interferenz zu bringen, wird ein ungefähr 50 Ctm. langer Seidenfaden über je zwei benachbarte Abtheilungen, etwa b und b' , einmal geschlungen und

während die Enden C und D des Fadens festgehalten werden, die Schlinge sanft zusammengezogen, wie dies in Fig. 4 angedeutet ist.

Die von A und A' ausgehenden Wellenbewegungen interferiren an der Schleife O und es bleiben sowohl die Theile des



Fadens OC und OD , als auch die beiden Theile der Seidenschnüre OB und OB' in Ruhe. Selbstverständlich müsste ausser CD auch jeder andere Faden $C'D'$ in Ruhe bleiben, der mit den Seidenschnüren in O verknüpft wäre.

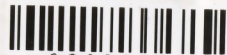


Dieser akustische Interferenzversuch mit zwei schwingenden Saiten, der in Fig. 5 dargestellt ist, bildet eine vollständige Analogie für die Interferenz zweier Lichtstrahlen, welche, wie beim Fresnel'schen Spiegelversuche, sich gegenseitig vernichten, wenn deren Gangunterschied eine halbe Wellenlänge beträgt, weil hier wie beim Licht transversale und nicht longitudinale Schwingungen zur Interferenz gelangen.

Wird dagegen der Seidenfaden CD um den Schwingungsbauch *blos* der einen Seidenschnur AB geschlungen, so vertheilt sich die von A ausgehende schwingende Bewegung auf die drei Abtheilungen OB , OC und OD und die Anzahl Knotenpunkte in OC und OD hängt von der in diesem Faden herrschenden Spannung ab. Dieser Fall ist in der Fig. 6 veranschaulicht.

Zum Schlusse sei es noch bemerkt, dass, wenn der Faden CD die beiden Seidenschnüre an einer Knotenstelle umschlingt, keine Interferenz der Wellenzüge stattfindet und dass die schwingenden Bewegungen bei ruhig verbleibendem Faden fast ungeschwächt durch die zusammengeschnürten Knotenstellen fortgepflanzt werden.





00020538

Ein Interferenzversuch
mit zwei schwingenden
00020538/IF1-4-KP
НТБ НУ ЛП

BIBLIOTEKA POLITECHNIKI LWOWSKIEJ

L. I. 20338

II



Рис. 51. П.
№ 7

1955 г.



