

20544
2.
IV, 3
ROMAN GOSTKOWSKI

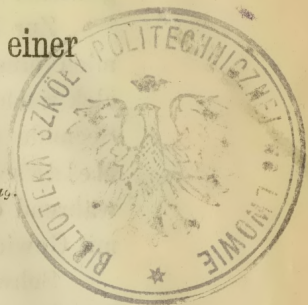
Objective Darstellung der wahren Gestalt einer schwingenden Saite.

Von Dr. J. Puluj,

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

(Mit 2 Holzschnitten.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 10. Februar 1887.)



Schwingt eine Saite in mehreren durch Knotenpunkte getrennten Abtheilungen, so finden sich bekanntlich die schwingenden Theilchen dies- und jenseits eines Knotenpunktes in entgegengesetzten Phasen ihrer Bewegung, so dass, wenn die Saitentheilchen in der einen Abtheilung aus der Gleichgewichtslage nach aufwärts sich bewegen, in der benachbarten Abtheilung die Bewegung nach abwärts erfolgt. Nach einer Viertelschwingung erreichen die Theilchen ihre grössten Elongationen von der Gleichgewichtslage und die Saite bildet eine gegen die Gleichgewichtslage symmetrische Wellenlinie, bestehend abwechselnd aus Wellenbergen und Wellenthälern. Diese gekrümmte Gestalt der schwingenden Saite lässt sich mittelst einer von mir construirten phosphorescirenden Lampe¹ objectiv darstellen. Die letztere ist eine Vacuumröhre, in welcher ein mit phosphorescirender Substanz angestrichener Glimmerschirm mittelst Inductionsstromes des Ruhmkorff'schen Apparates zum Leuchten gebracht wird. Die Lampe gibt ein scheinbar beständiges, in der Wirklichkeit ein intermittirendes Licht von mond-scheinähnlicher Farbe, welches intensiv genug ist, um einen Schirm aus Seidenpapier mit durchgehendem Lichte für Projectionszwecke genügend zu erhellen. Die Intermittenz des

¹ Die Lampe ist in diesen Sitzungsberichten Bd. 85, pag. 875 näher beschrieben und wird von Herrn F. O. R. Goetze in Leipzig, Härtelstrasse 6, ausgeführt.

IK-08

Lichtes der Lampe erfolgt in demselben Rhythmus, wie die Schwingungen des Neef'schen Hammers des Inductionsapparates, und lässt sich durch Drehen der Contactschraube innerhalb gewisser Grenzen reguliren.

Zur Erzeugung der schwingenden Bewegung bediene ich mich eines 3·5 Meter langen weissen Seidenfadens und einer elektrischen Stimmgabel, welche 114 Schwingungen in der Secunde macht. Das eine Ende des Fadens wird, wie beim Melde'schen Versuche an eine Zinke der Stimmgabel befestigt, während das zweite Ende über eine fixe Rolle geschlungen und mit Gewichten entsprechend gespannt wird.

Schwingt die Stimmgabel, so entstehen bekanntlich durch Interferenz der von derselben ausgehenden und an der Rolle reflectirten Wellenzüge, welche gleiche Schwingungs- aber entgegengesetzte Fortpflanzungsrichtung haben, stehende Wellen, bestehend aus mehreren Schwingungsbäuchen, deren Anzahl desto grösser ist, je rascher die Stimmgabel im Vergleich zur Saite schwingt, und somit unter sonst gleichen Umständen mit der Spannung der Saite variirt. Macht die Stimmgabel n -mal soviel Schwingungen als die Saite bei ihrer Spannung und Länge in der Secunde machen würde, so theilt sich die letztere in n Abtheilungen, von denen je zwei benachbarte sich in entgegengesetzter Richtung bewegen, jede aber eben so rasch schwingt wie die Stimmgabel. Die Saite, welche als Ganzes den Schwingungen der Stimmgabel nicht folgen kann, theilt sich in mehrere Unterabtheilungen von solcher Länge, dass jede bei der herrschenden Spannung in der Saite eben so schnell schwingt, wie die Stimmgabel. Die letztere Thatsache demonstrire ich in den Vorlesungen durch Nähern eines Cartonpapierstreifens an einen Schwingungsbauch. Die rhythmischen Stösse der schwingenden Saite erzeugen einen auf grosse Entfernungen vernehmbaren Ton von derselben Höhe wie jener der Stimmgabel.

Würde nun die beschriebene Lampe jedesmal aufleuchten, so oft die Saitentheilchen in die in Fig. 1 dargestellte Lage ihrer grössten Elongationen von der Gleichgewichtslage ankommen, so müsste der Beobachter die wellenförmige Gestalt der Saite jedesmal an derselben Stelle erblicken. Wenn ausserdem die Lichtblitze so rasch auf einander folgen würden, dass das

Zeitintervall zwischen zwei Blitzen der Dauer des Lichteindrucks gleich wäre, so würde der Beobachter die wellenförmige Gestalt der Saite in scheinbar constanter Beleuchtung und stets an derselben Stelle sehen.

Fig. 1.

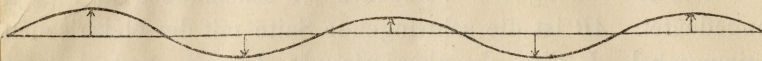
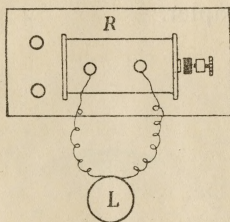


Fig. 2.



S

S

A

B

Es ergibt sich daher als Bedingung für das Gelingen des Experimentes, wie leicht einzusehen ist, dass die Schwingungen der Stimmgabel und die des Neef'schen Hammers isochron sein müssen.

Die wellenförmige Gestalt der Saite muss aber auch dann zum Vorschein kommen, wenn die Blitze erst nach jeder zweiten, dritten oder n -ten Schwingung der Saitentheilehen, beziehungsweise der Stimmgabel erfolgen.

So würde beispielsweise bei Anwendung der Stimmgabel mit 114 Schwingungen die Wellenlinie auch dann zu sehen sein, wenn der Neef'sche Hammer 19 oder 38 Schwingungen per Secunde machen würde. Im ersten Falle würden die Lichtblitze nach jeder sechsten, im zweiten Falle nach jeder dritten Schwingung der Stimmgabel erfolgen.

Differirt ein wenig die Schwingungszahl des Neef'schen Hammers von jener der Stimmgabel, was jederzeit durch Reguliren der Schraube bewerkstelligt werden kann, so beobachtet

man ein langsames Hin- und Herschwingen der wellenförmigen Gestalt der Saite um die Gleichgewichtslage, wobei jede Schwingung der Saite von einer Schwebung des Tones begleitet ist. Die Theilchen zu beiden Seiten der Knotenpunkte bewegen sich dabei stets nach entgegengesetzter Richtung.

Die Anordnung des Versuches ist schematisch in Fig. 2 angedeutet. *AB* ist die schwingende Saite mit der elektrischen Stimmgabel, *L* die phosphorescirende Lampe, welche vom Ruhmkorff'schen Apparate *R* in Thätigkeit gesetzt wird und *SS* ein Schirm aus Seidenpapier.





00020594

Objective Darstellung der
wahren Gestalt einer
00020594/IF1-4-KP
HTB HY ЛП

BIBLIOTEKA POLITECHNIKI LWOWSKIEJ

L. I. 20594.

II.

1067

1067
10.5

1067
10.5



