VII. *Ueber die Systeme, in welchen die rechts- und linkskreisenden Schwingungen nicht in gleicher Weise geschehen; von Hrn. A. Bravais.*

(*Compt. rend. T. XXXII. p. 166.*)

Die so merkwürdige Drehung der Schwingungsebene eines Pendels, welche neuerlich Hr. Foucault entdeckt hat, bietet mit der Drehungs-Bewegung der Polarisationssebene eines längs der Axe eines Quarzkrystalls fortgehenden homogenen Lichtstrahls eine Aehnlichkeit dar, die mir der Beachtung der Physiker würdig zu seyn scheint. Das Drehungs-Phänomen des Quarzes hatte bisher unter den wohl bestimmten natürlichen Bewegungen nicht sein Analogon; aber es findet es in dem schönen Versuch des Hrn. Foucault.

Die einzige Verschiedenheit besteht darin, daß beim Quarz, zufolge der Wellentheorie, jedes in der Axe des Strahles liegende Aethermolecul seine, successive abgeänderte Bewegung dem, im Sinne der Fortpflanzung auf ihn folgenden Molecule mittheilt, um darauf in den Ruhestand zurückzukehren, bis eine neue Erschütterung es wieder herausreißt, — während beim Pendel die schwingende Masse als isolirt, fortdauernd Ort und Stelle schwingt, ohne ihre Verschiebung auf benachbarte Massen zu übertragen.

Ich will nun den Fall untersuchen, wo die Schwingung kreisförmig wird. Fresnel hat gezeigt, daß eine kreisförmige Schwingung als aequivalent zweien geradlinigen Schwingungen von gleicher Amplitude und einem Phasenunterschied von 90° betrachtet werden kann. Davon ausgehend, hat er nachgewiesen, daß wenn die Ebene jeder der beiden componirenden Schwingungen sich mit einer gewissen gemeinschaftlichen Geschwindigkeit dreht, die Fortpflanzung der entsprechenden Kreisbewegung abgeändert wird, in plus oder minus, je nach dem die Schwingungen eine rechts- oder linkskreisende (*dextrogyre* ou

lévogyre) ist. Daraus schloß er dann, daß der Quarz diese beiden Schwingungsarten nicht mit gleicher Geschwindigkeit fortpflanzen könne, was er auch durch directe Versuche bestätigte.

Dieselbe Schlussfolgerung auf lineare und sehr kleine Schwingungen eines Pendels angewandt, sieht man, daß, wenn die Schwingung kreisförmig wird, wie es bei dem konischen Pendel statthat, die Dauer derselben nicht gleich seyn kann, falls sie im Sinne der Drehung der Ebene der geradlinigen Schwingungen, d. h. von Ost nach West, oder im umgekehrten Sinne geschieht. Im ersten Falle wird sie verkürzt, im zweiten verlängert, welcher Ursache man übrigens auch die, von Hrn. Foucault beobachtete, Verschiebung der Schwingungsebene zuzuschreiben genöthigt seyn möge. Man hat also an der Dauer der kreisförmigen Pendelschwingungen eine Berichtigung anzubringen, deren Zeichen verschieden ist nach dem Sinn, in welchem dieselben vor sich gehen.

Zu demselben Resultat gelangt man, wenn man *a priori* discutirt, welchen Effect die Rotationsbewegung der Erde auf die Dauer der kreisförmigen Pendelschwingungen ausübe.

Ist t die Dauer der *vollständigen* linearen Schwingung eines Pendels (zwei Sekunden, im Fall eines Sekundenpendels) und T die Dauer eines Sterntages so wird der Drehungswinkel der Erde, in der Zeit t , am Pol: $2\pi \frac{t}{T}$, und unter der Breite λ : $2\pi \frac{t}{T} \sin \lambda$.

Wenn nun dasselbe Pendel kreisförmig schwingt, wird seine scheinbare Drehung in der Zeit t , wenn dieselbe von Osten nach Westen geschieht:

$$2\pi + 2\pi \frac{t}{T} \sin \lambda,$$

und wenn sie von Westen nach Osten vor sich geht:

$$2\pi - 2\pi \frac{t}{T} \sin \lambda.$$

Die nach Verlauf der Zeit T durch die Rotation der Erde bewirkte Winkeländerung wird also seyn: $\pm 2\pi \sin \lambda$. Der Phasenunterschied zwischen den beiden Bewegungen, links- und rechts herum, ist folglich, nach 24 Stunden Sternzeit, gleich dem Product zweier vollständigen Schwingungen in den Sinus der Breite. Daraus folgt, daß das konische Sekundenpendel, wenn es sich von Osten nach Westen dreht, zu Paris täglich um etwa drei Sekunden schneller geht als wenn es sich von Westen nach Osten dreht, eine Gröfse, welche die von den Astronomen als zu vernachlässigend betrachteten bedeutend übertrifft.

Dieser Unterschied würde bei sehr langen Pendeln noch beträchtlicher seyn; bei dem Pendel, von 11 Metern, welches Hr. Foucault jetzt auf der Pariser Sternwarte herstellt, würde er sich wenigstens auf täglich zehn Sekunden belaufen.

Man begreift, daß es vielleicht möglich wäre, diese Ungleichheit direct zu beweisen, wenn es gelänge, gleichzeitig, aber im entgegengesetzten Sinn, zwei isochrone Pendel schwingen zu lassen, so daß man ihre Coïncidenzen auf einem und demselben Durchmesser beobachten könnte; denn die Drehung dieses Durchmessers muß dieselbe seyn wie die der Schwingungsebene eines geradlinig schwingenden Pendels.

Die Schwingungen stets als sehr klein vorausgesetzt, ist es erlaubt, auf die elliptischen Schwingungen anzuwenden, was oben von den kreisförmigen gesagt worden, und auch den Effect des Widerstandes der Luft zu vernachlässigen; allein in der Praxis könnte es nöthig seyn, sowohl darauf, wie auf die Winkel-Amplitude der Schwingungen Rücksicht zu nehmen.

Nach obigen Bemerkungen steht zu hoffen, daß die Eigenschaft gewisser Substanzen, namentlich der unter elektro-magnetischem Einfluß stehenden, die Polarisations-ebene des Lichts zu drehen und die rechts- und linkskreisenden Aetherschwingungen mit ungleicher Geschwindigkeit fortpflanzen, eine vollständigere Erklärung finden werde.