



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung

Das Potential und seine Anwendung auf die Theorien der Gravitation, des Magnetismus, der Elektrizität, der Wärme und der Hydrodynamik

Holzmüller, Gustav

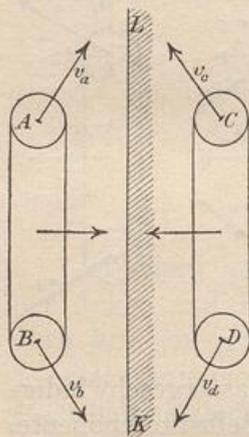
Leipzig, 1898

284) Schlussbemerkung über Wirbelfäden

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77934](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77934)

Geschickte Raucher können auch diesen Vorgang, den Verfasser selbst bei Lokomotiven mehrfach beobachtet hat, wiederholen. Helmholtz hat ihn durch schnelle wiederholte Bewegungen eines Löffels im Wasser ebenfalls sichtbar gemacht. Das wechselnde Durcheinanderschlüpfen erscheint für den ersten Augenblick überraschend. Die Erscheinung wird aber verständlich, sobald man nur einen einzigen fortschreitenden Ring betrachtet. Bei diesem befinden sich bald die einen, bald die anderen Elementarwirbel außen, durchschlüpfen sich also gegenseitig. Das wechselnde Erweitern und Zusammenziehen, das Addieren und Subtrahieren der fortschreitenden Bewegung und der Drehung um die Mittellinie des Ringes, also die wechselnden Verlangsamungen und Beschleunigungen sind notwendig und selbstverständlich zugleich.

283) Zwei ungleichartige Wirbelringe. Fig. 229 stellt parallele Wirbellringe von entgegengesetzter Bewegung dar. Dieselbe Überlegung, wie oben, giebt für die Wirbel eines Meridianschnittes Bewegungsantriebe, die auf Vergrößerung des Durchmessers und Verlangsamung beider Ringe hinarbeiten. Da A und C , ebenso B und D einander immer näher rücken, wird im Einklang mit Fig. 134 das Parallellaufen mit der Symmetrielinie allmählich herbeigeführt, denn die übrigen Einwirkungen nehmen allmählich ab, weil die Entfernungen größer und größer werden. Dabei werden die einzelnen Wirbel schließlich so dünn, daß endlich die Ringe als aufgelöst zu betrachten sind.



Bezüglich der Symmetrieebenen kann man dieselben Betrachtungen anstellen, wie bei Fig. 134. Nähert sich der Ring AB bei seiner Wanderung einer Wand KL , so wirkt diese ebenso auf ihn, wie sein Spiegelbild CD , er verlangsamt seinen Gang, schwillt an und löst sich allmählich auf.

284) Schlufsbemerkung über Wirbelfäden. Das hier Gegebene bestand nur aus Beschreibungen der Vorgänge auf Grund der von Helmholtz entdeckten Analogien. Die eigentlichen Beweise wurden nicht gegeben. Es handelte sich nur um einen flüchtigen Einblick in ein Gebiet, auf dem Cauchy, Hankel, Thomson, Beltrami, Roch, Dini, Lipschitz, Maxwell, Helmholtz, Kirchhoff, Tait, Rankine und andere erfolgreich gearbeitet haben. Diese Theorie ist um so wichtiger, als Thomson versucht hat, als Grundlage der

mathematischen Physik eine Theorie der Wirbelatome aufzubauen. Bekanntlich haben wir über die Natur der Materie zwei einander entgegengesetzte Hypothesen, die der Kontinuität, und die der diskreten Atome. Die Theorie bedient sich, je nach Bedarf, bald der einen, bald der anderen Anschauung. Das Bedürfnis, zwischen beiden zu vermitteln, wurde von jeher empfunden.

Rankine machte einen ersten Vermittelungsversuch. Thomson unternahm einen zweiten mit Hilfe der angedeuteten Lehre von den Wirbeln, die schon bei Maxwell eine so bedeutungsvolle Rolle spielten. Er wurde dazu veranlaßt durch den konstanten Charakter der Wirbelringe und ihre der vollkommenen Elastizität entsprechenden Fähigkeit, sich auszudehnen oder zusammenzuziehen. Das Ganze hängt mit den Hertz'schen Bestrebungen zusammen, die Kräfte aus der Mechanik zu eliminieren und die Vorgänge auf Bewegungsvorgänge zwischen den irgendwie verkoppelten Molekülen zurückzuführen.

Auch darüber haben Überlegungen stattgefunden, ob etwa der Begriff der Trägheit und der Energie entbehrt werden könnte. Diese Frage ist unentschieden geblieben. Während eine Gruppe von Physikern, wie Ostwald, die Energie als ein gegebenes Agens annehmen und das Energieprinzip als ein allgemeines Naturgesetz proklamieren, sind Hertz, Boltzmann, Plank und andere gegen diese Stellungnahme aufgetreten und auch Helmholtz hat sich ablehnend verhalten.

Man sieht daraus, daß man sich zunächst mit der Theorie der Wirbelbewegungen zu beschäftigen hat, wenn man in die neueren physikalischen Theorien eindringen und an den augenblicklich geführten Geisteskämpfen teilnehmen will. Aus diesem Grunde erschien es zweckmäßig, auch solchen Lesern, die noch nicht imstande sind, die Integration der hydrodynamischen Differentialgleichungen von Helmholtz zu verfolgen, wenigstens eine Beschreibung der einfachsten Bewegungsvorgänge auf dem Gebiete der Wirbelfäden und Wirbelringe zu geben.

Schließlich sei darauf aufmerksam gemacht, daß Dr. Rausenberger im Programm 1895 der Adlerfluchtschule zu Frankfurt a. M. den Versuch gemacht hat, die Helmholtz'schen Wirbelbewegungen für die Lehre von den Wirbelstürmen zu verwerten, wobei er auf seine Schrift über diesen Gegenstand im Jahrgange 1889 des Freien Deutschen Hochstifts verweist.

Von geringerer Bedeutung ist die nachstehend bearbeitete Analogie der elektrischen Strömung in ebenen Platten mit der von Dr. Forchheimer aufgestellten Theorie der Grundwasserbewegung in der Umgebung von Brunnenanlagen und Sickerschlitzten. Lassen sich hier auch berechnete Einwände machen, so bietet die Auffassung doch mancherlei Interessantes.