

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Dynamische Zustände im freien Aether

[urn:nbn:de:bsz:31-270981](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270981)

wechselseitigen Berührung sich nähern. 3) Die periodische Anordnung des Aethers. Diese tritt dann ein, wenn die Körperatome einander so nahe gebracht werden, dass die Aetherhüllen der Dynamide in einander verfließen. Die Dichte des Aethers längs irgend einer Richtung ist in diesem Fall periodisch wiederkehrend. Sie ist am grössten an der Oberfläche jedes Körperatoms, am kleinsten in der Mitte zwischen je zwei Atomen.

Diese periodische Anordnung des Aethers ist wahrscheinlich bei allen dichten und festen Körpersubstanzen vorhanden.

Wir können diese drei Zustände des Aethers charakterisiren, indem wir sie nennen: 1) den Aetherzustand im leeren Raum, 2) den Aetherzustand in den Gasen unter gewöhnlichem äusseren Druck, 3) den Aetherzustand in den festen Körpern.

Wir wollen nun die dynamischen Zustände kennen zu lernen suchen, die in jedem dieser drei Aethermedien eintreten können, wollen jedoch von den Bewegungen der Körperatome ganz abstrahiren.

Dynamische Zustände im freien Aether. Wenn im Innern eines freien Aethers an einer bestimmten Stelle und innerhalb eines beschränkten Raumes eine momentane Erschütterung entsteht und hierauf das Medium sich selbst überlassen wird, so laufen von diesem Erschütterungscentrum zwei kugelförmige Wellen aus, von denen sich jede mit constanter, jede aber mit einer anderen Geschwindigkeit ausbreitet. Die Schwingungsrichtungen in der einen von den zwei Wellen fallen in die Wellenfläche, sind also senkrecht auf die Kugelradien oder sind transversal in Bezug auf die Fortpflanzungsrichtung. Die Schwingungsrichtungen in der zweiten Welle sind senkrecht auf die Wellenfläche, sind also in Bezug auf die Fortpflanzungsrichtung Longitudinalschwingungen. Die Schwingungsgeschwindigkeit der Aethertheile jeder von diesen zwei Wellen muss nothwendig mit der Ausbreitung der Wellen abnehmen, indem die Aethermasse, auf welche die Bewegung oder die lebendige Kraft übertragen wird, mit dem Anwachsen der Wellenflächen zunimmt. Nennt man r und R die Kugelhalbmesser derselben Welle in zwei Zeitmomenten, u und U die Schwingungsgeschwindigkeiten der Aethertheilchen in diesen zwei Kugelflächen, so muss sein:

$$R^2 U^2 = r^2 u^2$$

oder

$$\frac{U^2}{u^2} = \frac{r^2}{R^2}, \quad \frac{U}{u} = \frac{r}{R}$$

d. h. die Schwingungsgeschwindigkeiten der Aethertheilchen verhalten

sich umgekehrt wie ihre Entfernungen vom Erschütterungscentrum. Alles bisher Gesagte ist aus den Prinzipien der Mechanik streng nachweisbar und findet sich in verschiedenen Werken, welche die Schwingungstheorie allgemein mathematisch behandeln, nachgewiesen. Eine in einem freien Aether entstandene Erschütterung bringt also nichts hervor, als zwei Wellen, die sich mit ungleicher Geschwindigkeit ausbreiten. In einer dieser Wellen sind Transversalschwingungen, in der anderen Longitudinalschwingungen. Die physikalische und physiologische Bedeutung dieser Wellenbewegungen werden wir später besprechen und betrachten nun

Die dynamischen Zustände eines dynamisch oder periodisch angeordneten Aethermediums, wenn in demselben Erschütterungen hervorgerufen werden. In diesem Falle hat man zu betrachten, 1) die Schwingungen der Massenmittelpunkte aller an einem Körperatom gruppirten Aethertheilchen, 2) die relativen Bewegungen aller einem Körperatom zugehörigen Aetheratome gegen die Massenmittelpunkte derselben. Wendet man die allgemeinen Gesetze der Mechanik auf diesen Fall an, so kann man nachweisen, dass die Bewegungen der Massenmittelpunkte ähnlich, wie bei dem freien Aether, zwei kugelförmige Wellenflächen bilden (vorausgesetzt, dass die Elastizität nach allen Richtungen die gleiche ist). Die Schwingungsrichtungen sind in der einen dieser Wellenflächen transversal, in der anderen longitudinal. Kurz, alles was bei den Schwingungen des freien Aethers gesagt wurde, gilt auch von den Schwingungen der Aethermassen-Mittelpunkte eines dynamisch oder periodisch angeordneten Aethermediums, jedoch mit dem einzigen Unterschiede, dass die Schwingungsgeschwindigkeiten nicht mehr den Entfernungen verkehrt proportional sind. Es überträgt nämlich jede Dynamide die empfangene lebendige Kraft nicht vollständig auf die benachbarten, sondern es bleibt ein Rest von lebendiger Kraft zurück, wodurch relative Bewegungen der Aethertheilchen jeder Hülle gegen den Atomkern hervorgerufen werden. Nehmen wir an, dass diese restirenden Bewegungen in radiale Schwingungen übergehen — und wir haben schon früher wahrscheinlich gemacht, dass diese am leichtesten entstehen dürften — so ist der Erfolg einer momentanen Erschütterung eines solchen Doppelmediums innerhalb eines engen Raumes 1) die Entstehung zweier Wellen, eine mit Longitudinal- die andere mit Transversalschwingungen, 2) die Entstehung von Radialschwingungen des Aethers in den Dynamiden.

Wenn aber nicht bloss eine momentane Erschütterung, sondern wenn in einem beschränkten Raum des Mediums kontinuierliche Er-