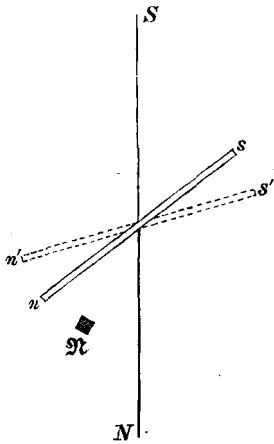


IX. *Versuch einer Erklärung der Ausdehnung der Körper durch die Wärme; von Adolph Fick in Zürich.*

Nach der Annahme der Physiker unterscheiden sich zwei Masseneinheiten desselben Stoffes von verschiedener Temperatur nur dadurch, daß die Amplituden der Oscillationen, welche die intermolecularen Aetheratome ausführen, bei der wärmeren größer sind als bei der kälteren; und doch nimmt die wärmere einen größeren Raum ein, als die kältere, d. h. liegen in der wärmeren die constituirenden Molecule weiter aus einander. Die große Mehrzahl der Physiker ist nun wohl einverstanden mit der Ansicht von der Constitution der Materie, die im Wesentlichen Poisson seiner berühmten Abhandlung über die Begründung der Gleichgewichts- und Bewegungsgleichungen fester und flüssiger Massen (*Journal de l'école polytechnique* 20^{me} cah.) zu Grunde gelegt hat, und die in einem kleinen vor kurzem erschienenen Schriftchen von Wilhelmy (Versuch einer mathematisch physikalischen Theorie der Wärme, Heidelb. 1851) ausführlicher auseinandergesetzt worden ist. Nach dieser Anschauung ziehen sich alle ponderablen Atome gegenseitig an, und stoßen sich ebenso alle Aetheratome gegenseitig ab; zwischen einem ponderablen und einem Aetheratome hat Anziehung statt. Daher findet sich jedes ponderabele Atom von einer verdichteten Aethersphäre umgeben, und die zwischen den Aethersphären stattfindende Abstofsung kann unter Umständen die Anziehung der ponderablen Kerne überwiegen (gasförmiger Aggregatzustand). Man denke sich nun der Einfachheit wegen zwei Molecule *A* und *B* (ponderabele Atome mit ihren Aethersphären) und dazwischen ein ruhendes Aetheratom *c* und es sey ferner durch irgendwelche Einrichtung keine andere Bewegung dieser drei Körper möglich als Verschiebung längs der ihre Mittel-

$A' A a \quad c \quad b B B'$ punkte verbindenden Geraden. Bei $\bigcirc \bigcirc \dots \dots \bigcirc \bigcirc$ einem gewissen Molecularabstand AB wird nun Gleichgewicht statthaben zwischen den Abstofsungen, welche die beiden Aethersphären von A und B von c aus erfahren, und der gegenseitigen Anziehung ihrer ponderabelen Kerne, vermindert um die gegenseitige Abstofsung der beiden Aethersphären. Oscillirte nun das Aetheratom um die Gleichgewichtslage c zwischen den äussersten Gränzlagen a und b mit einer beträchtlichen Geschwindigkeit, so würden die beiden Körper A und B nicht mehr ihre ursprünglichen Gleichgewichtslagen beibehalten können. Da nämlich jedenfalls die Abstofsung zwischen zwei Aethertheilchen sehr viel rascher wächst als die gegenseitige Entfernung abnimmt, so wird der Ueberschufs der z. B. auf die Aethersphäre um A ausgeübten Abstofsung auf dem Wege von c nach a und wieder nach c zurück, über die von dem in c ruhenden Aetheratom ausgeübte, gröfser seyn als der Abgang an Abstofsung (unter jenes Mittel, was bei der Ruhe in c Statt hat), der bei der Bewegung von c nach b und wieder zurück nach c eintritt. Es werden also die Molecüle bei andauernder Oscillation von c neue Gleichgewichtslagen A' und B' suchen, die weiter von einander abstehen als die alten A und B .

Diese Betrachtung ist nun, zu veranschaulichen durch einen sehr leicht anzustellenden Versuch, dessen Resultat sich von selbst verstehend sehr in die Augen fällt. Das Molecul A ersetzt man durch den Nordpol einer Magnetnadel von sehr grofser Schwingungsdauer, das Aetheratom c durch den Nordpol eines anderen Magnets, welches ein Pendel von sehr kleiner Schwingungsdauer bildet. Die Anziehung zwischen A und B wird repräsentirt durch die horizontale Componente des Erdmagnetismus. Die Anordnung des Versuchs ergibt sich leicht. Sey ns (s . umstehende Figur) die Magnetnadel durch den (in der Projection zum Quadrat verkürzten als Pendel auf zwei Spitzen aufliegenden) Magnetstab \mathfrak{N} aus dem magnetischen Meridian



dian SN abgelenkt — der Nordpol des Magnetstabes muß in derselben Ebene hängen, in welcher die Magnetnadel schwingt und natürlich das *untere* Ende des Pendels bilden. Versetzt man jetzt das magnetische Pendel in Oscillationen, so sieht man deutlich die Magnetnadel noch weiter vom Meridian abweichen und in einer Lage wie z. B. $n's'$ zur Ruhe kommen oder um dieselbe ganz kleine unregelmäßige Oscillationen ausführen.

Ich übersehe keineswegs die Schwierigkeiten, welche eine Verallgemeinerung der eben mitgetheilten Betrachtung über die Ausdehnung der Körper durch die Mittheilung von Oscillationen an den intermolecularen Aether (durch Wärmemittheilung) hat, daß man unterandern gezwungen wäre, anzunehmen, um die allseitige Ausdehnung zu erklären, daß die Oscillationen nach allen Richtungen des Raumes stattfanden. Indessen glaube ich doch, daß diese Betrachtung einer Prüfung durch den Calcul werth wäre, und erlaube mir dieselbe gewandteren Mathematikern vorzuschlagen ¹⁾.

- 1) Die ganze obige Betrachtung gründet sich, wie man leicht sieht, auf ein stillschweigend vorausgesetztes statisches Axiom, das mir neu zu seyn scheint, wenigstens habe ich dasselbe noch nirgend erwähnt gefunden. Dieses Axiom läßt sich ganz allgemein so aussprechen. Man stelle sich vor, daß ein mit einer gewissen Kraft begabter Punkt abwechselnd verschiedene Orte im Raume einnehme, und zwar seyen die sehr kurzen unmittelbar aufeinander folgenden Zeiträume, die er an den einzelnen Orten zubringt, beziehlich $= \vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_3$ etc.; auch soll er ferner bei jedem Male, daß er wieder an demselben Orte verweilt, wieder einen *gleichen* Zeitraum daselbst zubringen, endlich soll sich der Punkt an allen Orten gleich oft befinden. Seyen nun die einer gewissen Richtung parallelen Componenten der statischen Kraft, welche der Punkt bei längerem Verweilen an den verschiedenen Orten in einem