

schnittliche Entropie würde im Widerspruch mit dem II. Hauptsatz bis zu einem Grenzwert

$$\bar{S} = S_m - H/N$$

abnehmen. In diesem Beispiel treten also die Mängel der klassischen „thermodynamischen“ Betrachtungsweise noch greifbarer zutage, als in dem früher von mir untersuchten Falle (A).

XXXIII. EXPERIMENTELLE BESTATIGUNG DER RAYLEIGH'SCHEN THEORIE DES HIMMELSBLAUS.

Bulletin International de l'Académie des Sciences de Cracovie, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, série A, 1916. pp. 218—220.

Zufolge der bekannten Theorie Lord Rayleigh's beruht das Blau des Himmels auf dem für trübe Medien charakteristischen Tyndall'schen Phänomen, wobei als Ursache der Trübung ursprünglich suspendierte Fremtteilchen, später aber die Gasmoleküle selber angesehen wurden. Es sollte demnach auch ein reines Gas die Opaleszenzerscheinung aufweisen, und zwar nach Maßgabe eines Opaleszenz-Koeffizienten

$$h = \frac{32\pi^3(n-1)^2}{3N\lambda^4},$$

welcher für verschiedene in analogen Verhältnissen befindliche Gase von deren Brechungsponenten n abhängt und für Luft zirka $1.5 \cdot 10^{-7}$ beträgt. Dabei sollte das unter rechtem Winkel abgebeugte Licht in einer durch den einfallenden Strahl gelegten Ebene polarisiert sein.

Während die bisherigen experimentellen Untersuchungen jene Theorie durch Messung der Extinktion des Sonnenlichtes in der Erdatmosphäre zu stützen suchten, wobei übrigens die Veränderlichkeit des Zustandes der Atmosphäre und die Anwesenheit von Staub und Nebelteilchen schwer kontrollierbare Fehlerquellen bilden, schloß ich aus dem obigen Zahlenwerte, daß die Opaleszenz sich in Gasen von normaler Temperatur und Dichte auch direkt wahrnehmen lassen sollte, falls genügend kräftiges Licht zur Durchleuchtung gewählt wird und der Hintergrund vollkommen schwarz erscheint.

Der von mir zu diesem Zwecke konstruierte Apparat besteht aus einer Metallröhre, welche mittels passend gewählter Blenden in eine Reihe von Kammern abgeteilt ist, und aus einem Linsensystem, welches die vom positiven Krater einer Bogenlampe ausgehenden Strahlen im Mittelpunkt der Röhre konzentriert. Ein seitlich angebrachtes Fenster ermöglicht die Beobachtung der senkrecht zur Einfallrichtung abgebeugten Strahlen und deren Analyse mittels eines Nicols. Die Wände der Röhre sind mit einer Mischung von Ruß und Glycerin überzogen; das einzuführende Gas kann man durch Trockenröhren, ferner durch ein mit Glycerin befeuchtetes, sehr dichtes Wattefilter leiten, sowie durch einen Zylinderkondensator, in welchem das Gas durch ein kräftiges elektrisches Feld von Ionen befreit wird.

Die Versuche ergaben, in vollkommener Übereinstimmung mit Rayleigh's Theorie, folgende Resultate:

1) Unfiltrierte Zimmerluft sendet seitlich ein relativ kräftiges, nicht polarisiertes Licht aus, welches von suspendierten Staubteilchen herrührt, die sich häufig auch mit freiem Auge als leuchtende Punkte wahrnehmen lassen.

2) Nach einigen Tagen, wenn sich die Staubteilchen an den mit Glycerin befeuchteten Röhrenwänden abgesetzt haben, oder auch sofort nach Einleitung gereinigter Luft verbleibt eine schwache Opaleszenz von mehr bläulicher Färbung. Die Strahlen derselben, welche senkrecht zum einfallenden Licht austreten, sind vollständig linear polarisiert, derart, daß die Polarisationsebene den einfallenden und austretenden Strahl enthält.

3) In Wasserstoff ist diese Erscheinung merklich schwächer, nur für ein ganz ausgeruhtes Auge wahrnehmbar; der Rayleigh'schen Formel gemäß sollte die Intensität ein Viertel des für Luft geltenden Wertes betragen.

4) In Äthylchlorid ist die Opaleszenz weit stärker als in Luft. Improvisierte photometrische Messungen ergaben Resultate, welche mit der theoretischen Formel, die eine sechzehnmal größere Intensität verlangt, befriedigend übereinstimmen.

Der Polarisationszustand des ausgesendeten Lichtes beweist, daß es sich in diesen Versuchen tatsächlich um das Tyndall'sche Phänomen handelt. Die Beständigkeit der Opaleszenz, die trotz sorgfältiger Reinigung des Gases unverändert wahrnehmbar bleibt,

sowie die vergleichender Versuche an jenen Gasen sprechen sehr dafür, daß hierbei die Gasmoleküle selber wirksam sind.

Es sind weitere Versuche im Gange, mit Verwendung von Sonnenlicht und verschiedenen Gasen, wobei verbesserte photometrische Einrichtungen die Ausführung genauerer quantitativer Messungen ermöglichen sollen.