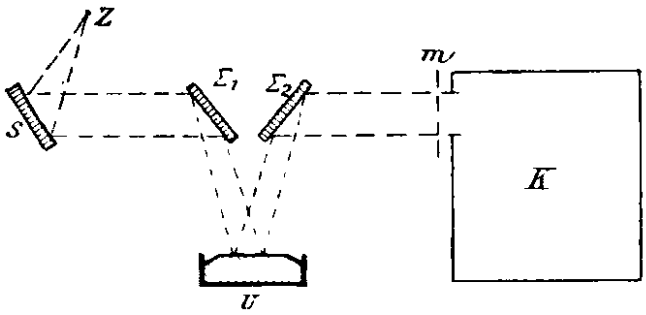
9. *Ueber die Durchlässigkeit einiger Flüssigkeiten für Wärmestrahlen von grosser Wellenlänge;* *von H. Rubens und E. Aschkinass.*

In der vorstehenden Untersuchung gelangten wir zu dem Ergebniss, dass der Wasserdampf in grösserer Schichtdicke die Reststrahlen des Flussspaths merklich absorbirt. Es erschien uns von Interesse, im Anschluss hieran auch einige Versuche über die Durchlässigkeit des flüssigen Wassers für diese Strahlen anzustellen und zugleich diese Beobachtungen auch auf einige andere Flüssigkeiten auszudehnen.

Bei der Ausführung solcher Versuche ist nur eine wesentliche Schwierigkeit zu überwinden. Gewöhnlich bedient man sich bei derartigen Absorptionsmessungen eines Troges mit planparallelen festen Wänden, der zur Aufnahme der betreffenden Flüssigkeit bestimmt ist. In unserem Falle mussten wir aber auf die Anwendung eines solchen Gefässes verzichten, da ausser Chlorsilber und Sylvin zur Zeit kein fester Körper bekannt ist, welcher grössere Mengen der zu untersuchenden Strahlung hindurchlässt, beide Stoffe jedoch für den vorliegenden Zweck sehr ungeeignet sind.



Wir bedienten uns deshalb der folgenden Versuchsanordnung, welche es uns ermöglichte, eine planparallele Flüssigkeitsschicht allein von den Strahlen durchdringen zu lassen und den Durchgang derselben durch feste Körper gänzlich zu vermeiden.

Die von dem Zirkonbrenner Z, bez. den Hohlspiegel S (vgl. Figur) kommenden Strahlen wurden von einem Planspiegel Σ_1 nach unten geworfen, wo sie an der Oberfläche einer Quecksilberschicht, die sich in der Schale U befand,

unter möglichst spitzem Winkel reflectirt wurden. Nach Reflexion an einem zweiten Planspiegel Σ_2 gelangten sie dann in den Kasten K, welcher wiederum, wie in der vorstehenden Untersuchung, den bilderzeugenden Hohlspiegel, der vier reflectirenden Flussspathflächen und die Thermosäule enthielt. Nachdem bei dieser Anordnung die Intensität die Reststrahlen durch einige Ausschläge gemessen war, wurde das Quecksilber mit einer Wasserschicht von einigen Millimetern Dicke bedeckt, und abermals die Intensität der Strahlung in gleicher Weise gemessen. Diese ergab sich nunmehr als sehr gering und betrug nur wenige Procente des früheren Werthes, ein Betrag, der sicherlich zum grössten Theile, wahrscheinlich sogar vollständig, von der Reflexion an der Wasseroberfläche herrührte.

Hieraus lässt sich zweierlei schliessen: erstens ist das Absorptionsvermögen des flüssigen Wassers für unsere Strahlen ein recht hohes; auch bei Anwendung einer ungefähr halb so dicken Wasserschicht war die zur Thermosäule gelangende Intensität innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler dieselbe wie vorher. Zweitens kann man einen Schluss auf den Brechungsexponenten des Wassers für die Reststrahlen des Flussspaths ziehen. Die bekannte Fresnel'sche Formel besagt ja, dass das Verhältniss der reflectirten Energie zur auffallenden gleich $(n-1)^2/(n+1)^2$ ist. Aus den genannten Beobachtungen ergiebt sich daher, dass hier der Brechungsexponent des Wassers noch von derselben Grössenordnung ist, wie für das sichtbare Spectralgebiet, und dass der Uebergang zu dem hohen Werthe $n = 9$, der für Hertz'sche Schwingungen beobachtet ist, erst jenseits $24\,\mu$ stattfinden wird.

Es wurden nun nach der gleichen Methode noch einige andere Flüssigkeiten auf ihr Absorptionsvermögen für die Flussspathstrahlen hin untersucht. Die hierbei gewonnenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. In derselben bedeuten die in der 2. bez. 3. Columne stehenden Zahlen die beobachtete Intensität, wenn das in der Schale U befindliche Quecksilber von einer 2,5, bez. 5 mm dicken Schicht der in der 1. Columne bezeichneten Flüssigkeit bedeckt war. Die von der freien Quecksilberoberfläche reflectirte Intensität ist hierbei $= 100$ gesetzt und das Reflexionsvermögen des

Quecksilbers = 1 angenommen, eine Voraussetzung, die nach früheren Versuchen [1]) wohl zulässig erscheint.

	Wirksame Schichtdicke	
	5 mm	10 mm
Aethylalkohol	5	4
Schwefelkohlenstoff	23	14
Benzol	49	20
Phenol	5	
Xylol	9	5

Hiernach erweist sich Benzol für diese Strahlen als die durchlässigste der bisher untersuchten Substanzen. Denn selbst von Chlorsilber werden sie beträchtlich stärker absorbirt. [2]) Ebenso zeigt Schwefelkohlenstoff eine ziemlich geringe Absorption, auch Xylol eine noch merkliche Durchlässigkeit. Es ist immerhin bemerkenswerth, dass diese drei Substanzen derjenigen Klasse von Stoffen angehören, für welche das Quadrat des nach der Cauchy'schen Formel für unendlich lange Wellen extrapolirten Brechungsindex der Dielectricitätsconstante angenähert gleich ist. Auch ist die Gültigkeit der Cauchy'schen Formel innerhalb des untersuchten Bereiches ($\lambda = 0{,}48$ bis $\lambda = 1{,}8\ \mu$) für diese Substanzen von dem einen von uns in einer früheren Abhandlung nachgewiesen worden [3]).

Das Phenol wurde in geschmolzenem Zustande untersucht, nachdem das Quecksilber zuvor erwärmt worden war. Die chemische Constitution dieser Substanz unterscheidet sich bekanntlich von der des Benzols nur dadurch, dass an die Stelle eines Wasserstoffatoms eine Hydroxylgruppe getreten ist. Nach obiger Tabelle wird nun durch das Eintreten des Hydroxyls die Durchlässigkeit auf einen sehr geringen Betrag herabgesetzt. Der gleiche Einfluss dieser Atomgruppe auf die Absorption ist bereits früher auch in anderen Spectralgebieten beobachtet worden. [4])

1) H. Rubens u. E. F. Nichols, Wied. Ann. **60.** p. 447. 1897.

2) H. Rubens u. A. Trowbridge, Wied. Ann. **60.** p. 737. 1897.

3) H. Rubens, Wied. Ann. **45.** p. 238. 1892.

4) Vgl. z. B. P. Drude, Zeitschr. f. phys. Chem. **23.** p. 267. 1897; M. Ransohoff, Inaug.-Diss. Berlin 1897

Ein Haupterforderniss, um mit der Versuchsanordnung, welche bei den mitgetheilten Untersuchungen benutzt wurde, zuverlässige Resultate zu erlangen, besteht offenbar darin, die Niveaus des Quecksilbers, sowie der anderen Flüssigkeiten möglichst ruhig zu erhalten, da ja auch bei schwachen Bewegungen derselben die Intensität der reflectirten Strahlung erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Wir verwandten daher besondere Sorgfalt auf die Stabilität der ganzen Anordnung und erreichten es, dass wir während eines längeren Zeitraums stets die gleichen Ausschläge erhielten, solange an der Aufstellung nichts geändert wurde.

Charlottenburg, Physik. Inst. d. Techn. Hochschule, December 1897.

(Eingegangen 30. December 1897.)