

verwandelt sich in  $\pi$ , wenn  $B'$  mit  $D'$  zusammenfällt. Dann wird aber  $\sin \frac{\varphi}{2} = 1$  und:  $K = \frac{kM}{a^2}$ , oder einen ausserhalb liegenden Punkt zieht eine gleichförmig mit Atomen bedeckte Kugel so an, als ob alle ihre Atome im Mittelpunkt vereint wirkten.

Fällt aber der angezogene Punkt nach  $D'$  in die Kugeloberfläche selbst, dann wird  $\frac{\pi}{2}$  die Grenze des Winkels  $MB'D'$ , also  $\sin^2 \frac{\varphi}{2} = \frac{1}{2}$ , und ein Punkt der Oberfläche selbst wird nur halb so stark nach  $M$  gezogen als ein unendlich wenig weiter vom Mittelpunkte entfernter Punkt.

---

**X. Beiträge zur Geschichte  
der Naturwissenschaften bei den Arabern V.;  
von Eilhard Wiedemann.**

---

Ueber die Brennkugel. In dem von Wöpcke<sup>1)</sup> mitgetheilten Verzeichnisse der Werke von Ibn al Haiṭam findet sich auch eine Schrift „Mémoire sur la sphère ardente.“<sup>2)</sup> Wöpcke vermuthet, dass der arabische Text, dem dies Verzeichniss entnommen, in der Weise zu emendiren ist, dass der Titel der obigen Schrift wäre, *de sphaera mota*<sup>3)</sup>; es wäre dann die Schrift astronomischen Inhaltes und entspräche etwa dem gleichnamigen, von Ṭābit ben Korrah ins Arabische übersetzten Werke des Autolykus.

In der bereits mehrfach erwähnten Leydener Handschrift (Gol. 201 fol. 277 verso bis fol. 283 r.) findet sich aber auch der Commentar eines Tractates des Ibn al Haiṭam über die Brennkugel. Derselbe ist, wie noch eine ganze Reihe anderer Tractate über Regenbogen etc., in dem Cataloge der Leydener Handschriften nicht ausdrücklich mit angeführt.

In dieser Abhandlung wird das Verhalten einer Glas-  
kugel gegenüber einfallenden parallelen Sonnenstrahlen auf

---

1) T. Wöpcke, *L'Algèbre d'Omar al Khayyāmī* p. 73 ff.

2) الكرة المحرقة.

3) الكرة المتحركة.

das Eingehendste behandelt und unter anderem werden auch die Punkte bestimmt, in denen sich die von der Sonne ausgehenden Strahlen jenseits der Glaskugel vereinen.

Der Ausgangspunkt der Betrachtungen ist der folgende Satz: „Es hat Ptolemäus in seinem Werke über Optik im fünften Buche bewiesen: Dass, wenn der Einfallswinkel (al'atafiah)  $40^\circ$  beträgt, dann der Brechungswinkel (albâkiah)  $25^\circ$  beträgt, und dass, wenn ersterer  $50^\circ$ , letzterer  $30^\circ$  beträgt. Hieraus geht hervor, dass der Ablenkungswinkel (al inatâfiah)<sup>1)</sup> von  $40^\circ$   $15^\circ$ , und der von  $50^\circ$   $20^\circ$  beträgt. Daraus folgt weiter, dass die Zunahme des Ablenkungswinkels von  $50^\circ$  gegen den von  $40^\circ$  die Hälfte der Zunahme der beiden Einfallswinkel beträgt. Weiter hat Ptolemäus bewiesen, dass die Zunahmen der Ablenkungswinkel, welche Einfallswinkeln, die grösser als  $50^\circ$  sind, entsprechen, grösser sind als die Hälfte der Zunahme der Einfallswinkel.“

Indem dann noch der Satz, dass die Centriwinkel doppelt so gross als die entsprechenden Peripheriewinkel sind, benutzt wird, gelangt Ibn al Haitam zu dem Endresultate:

Bei jeder glatten und durchsichtigen Kugel von Glas oder einer ähnlichen Substanz wird die Wärme der Sonnenstrahlen in einer Entfernung von der Kugel vereint, die kleiner als ein Viertel des Durchmessers ist.

Die Beweise sind mittelst äusserst exact ausgeführter Figuren erläutert.

Unter der Annahme, dass der Brechungsexponent des Glases gleich 1,5 ist, lässt sich der obige Satz leicht prüfen. Dass aber nicht alle Strahlen in demselben Punkte vereint werden, wusste Ibn al Haitam auch schon.

Eine ausführliche Mittheilung des Beweises hoffe ich an einer andern Stelle geben zu können.

1) Es ist dies der Winkel zwischen der Verlängerung des einfallenden Strahles und dem gebrochenen Strahle.