

§. 33. Bemerkungen über den Einfluss der Wärmeabnahme auf die Strahlenbrechung, und über die Erscheinungen des Heliotropenlichtes.

Das Licht wird in der Atmosphäre nach denselben Gesetzen wie bei allen durchsichtigen Körpern gebrochen. Wenn daher ein Lichtstrahl aus einer dünneren Luftschicht in eine dichtere übergeht, so wird er von der ersten Richtung so abgelenkt, daß er sich in der dichteren Schicht der Lothlinie nähert. Unter der Voraussetzung also, daß die unteren Luftschichten dichter sind als die oberen, muß der Weg des Lichtstrahls in demselben Sinne gekrümmt sein, wie die Oberfläche der Erde; sind dagegen die oberen Schichten dichter als die unteren, dann wird auch die Krümmung des Strahls im entgegengesetzten Sinne Statt finden: im ersten Fall wird der Gegenstand höher, im zweiten niedriger erscheinen, als er wirklich ist.

Wenn die Atmosphäre einerlei Temperatur hätte, so würden die Luftschichten sich nach dem Gesetz der Schwere über einander lagern; ihre Dichtigkeiten würden in einer geometrischen Progression abnehmen, und $\frac{1}{z}$ der Coefficient der Refraktion würde sich bestimmen lassen und etwa $\frac{1}{4}$ betragen. Dieser einfache Zustand wird nun aber durch die ungleiche Erwärmung und Ausdehnung, welche im Allgemeinen an der Oberfläche der Erde am stärksten ist und nach der Höhe immer mehr und mehr abnimmt, also in Bezug auf die Dichtigkeit im entgegengesetzten Sinne der Schwere wirkt, mannigfach modificirt. Je größer die Wärmeabnahme nach oben ist, desto mehr wird die Dichtigkeit ausgeglichen und die Refraktion vermindert. Wird die Wärmeabnahme so groß, daß sie die verschiedenen Dichtigkeiten völlig ausgleicht, dann wird die Refraktion Null, und geht die Wärmeabnahme auch noch über diesen Punkt hinaus, dann werden die unteren Schichten dünner als die oberen, und die Refraktion wird negativ. Je kleiner auf der andern Seite die Wärmeabnahme wird, desto größer ist die Refraktion; wird die Wärmeabnahme Null, dann erhält die Refraktion den obigen Werth, der 0,25 nahe kömmt, und geht die Wärmeabnahme in eine Wärmezunahme über, so werden die oberen Luftschichten noch weit dünner, als sie unter dem bloßen Einfluss der Schwere sein würden, und die Refraktion wird immer größer. Alle diese Refraktions-Erscheinungen kommen wirklich vor,

und üben auf die geodätischen Operationen bald einen fördernden, bald einen störenden Einfluss aus. So sind z. B. bei Ermittlung der Fernsichten die Früh- und Abendstunden, wo die Refraktion in der Regel sehr groß ist, am vortheilhaftesten; dagegen muß man aber auch darauf gefaßt sein, daß solche Aussichten bei kleiner Refraktion oft auf längere Zeit wieder verschwinden.

Die Erscheinungen, welche das Heliotropenlicht darbietet, wenn es aus größeren Entfernungen beobachtet wird, sind sehr mannigfaltig. In den nächsten Stunden am Mittag ist es gewöhnlich sehr groß, blaß und verwaschen, oft 30 bis 40 Secunden im Durchmesser haltend, und in einer starken hüpfenden Bewegung. Zuweilen ist sogar die Zerstreung durch die ungleichen Brechungen der Luft so stark, daß keine Spur des Lichts zu entdecken ist, selbst wenn man die Direction sehr genau kennt; etwas später wird dann ein großer sehr matter Lichtschein sichtbar, allmählig an Helligkeit zu-, an Ausdehnung abnehmend. Dieser Lichtschein nimmt nach und nach die Gestalt einer Scheibe von 10 bis 15 Secunden Durchmesser an, die hüpfende Bewegung geht in eine zitternde über, und wird nach und nach so gering, daß man die Scheibe schon mit ziemlicher Sicherheit beobachten kann. Dieser Zustand tritt bald früher bald später, in der Regel zwischen 4 und 5 Uhr ein. Die Lichtscheibe wird näher am Abend immer kleiner und ruhiger, und geht einige Stunden vor Sonnenuntergang in einen kleinen intensiven, oft ganz unbeweglichen Lichtpunkt über, der erst mit dem Untergange der Sonne verschwindet. In der Nähe der Küste, im flachen Lande, oder da wo der Lichtstrahl nahe am Erdboden fortgeht, tritt aber sehr häufig, nach der Ruhe der Bilder, mehr oder weniger kurz vor dem Abend, ein zweites Zittern ein, welches sich von dem ersten dadurch unterscheidet, daß es nicht immer eine Lichtscheibe bildet, sondern mehr in einem Hüpfen des kleinen Lichtpunktes besteht, das aber meist so stark wird, daß ein Beobachten darnach unmöglich ist. Des Vormittags findet dieselbe Erscheinung, aber in umgekehrter Ordnung Statt, jedoch mit der Abänderung, daß das Bild nur selten, und dann nur auf kurze Zeit, in einen kleinen ruhigen Lichtpunkt übergeht. Die Dauer der ruhigen Bilder ist an einzelnen Tagen sehr verschieden, und bei warmem, trockenem, anhaltend heiterem Wetter am längsten.