

Erstes Capitel.

Das Licht der Himmelskörper und seine Verbreitung im Weltraume.

Photometrische Vergleichung der Fixsterne. Die Fixsterne 106 werden, wie bereits im ersten Capitel des ersten Buches angeführt wurde, in verschiedene Größenklassen eingetheilt. Da nun die Fixsterne selbst bei der stärksten Vergrößerung keinen wirklichen, meßbaren Durchmesser zeigen, da also von einer Größe eigentlich bei ihnen keine Rede sein kann, so bezieht sich jene Eintheilung nicht sowohl auf die Größe, als vielmehr auf den Glanz der Fixsterne.

Die Eintheilung in Sterne erster, zweiter, dritter u. s. w. Größe ist übrigens eine ganz willkürliche und conventionelle; es liegen ihr durchaus keine vergleichenden Messungen der Lichtstärke der Fixsterne zu Grunde. Der Erste, welcher eine solche Vergleichung versuchte, war der ältere Herschel, welcher folgende Methode in Anwendung brachte:

Zwei siebenfüßige, vollkommen gleiche Teleskope, welche also denselben Stern mit gleicher Helligkeit zeigten, wurden so neben einander gestellt, daß der Beobachter sich ungefähr in einer Secunde von dem Ocular des einen an das des anderen begeben konnte. Vor dasjenige Fernrohr nun, welches auf den helleren Stern gerichtet war, wurden Schirme vorgeschoben, welche der Reihe nach immer kleinere und kleinere centrale kreisförmige Oeffnungen hatten, bis man endlich bei einer Größe der Oeffnung ankam, durch welche der hellere Stern gerade eben so erschien wie der andere durch das zweite Teleskop, dessen Oeffnung ganz frei war.

War z. B. das eine Fernrohr auf den Arcturus (α Bootis), das zweite auf γ des großen Bären gerichtet, so zeigten sich beide Sterne gleich hell, wenn vor das erste Fernrohr ein Schirm gesetzt war, dessen Oeffnung einen viermal kleineren Flächeninhalt hatte als die freie Oeffnung des zweiten Fernrohrs, und daraus geht hervor, daß uns α Bootis viermal so viel Licht zusendet als γ ursae majoris.

Durch solche Messungen hat sich nun ergeben, daß im Durchschnitt die Lichtintensität der Sterne zweiter, dritter u. s. w. Größe viermal, neunmal u. s. w. geringer ist als die Lichtstärke der Sterne erster Größe.

Da das Licht im Verhältniß des Quadrats der Entfernung geschwächt wird, so würde Arcturus in der doppelten, dreifachen, vierfachen Entfernung noch als ein Stern zweiter, dritter und vierter Größe erscheinen.

Die eben besprochene Methode, die Lichtstärke verschiedener Sterne zu vergleichen, leidet besonders an dem Uebelstande, daß man die beiden Sterne nicht gleichzeitig neben einander sieht. Diesem Uebelstande hat man auf verschiedene Weise durch Spiegelvorrichtungen abzuhelpfen gesucht.

Im Jahre 1846 hat Seidel nach einer von Steinheil herrührenden Methode eine Reihe photometrischer Fixsternvergleichen angestellt. Nimmt man die Helligkeit der Wega zur Einheit, so ist nach diesen Messungen Folgendes die Lichtstärke der bei uns hinlänglich deutlich erscheinenden Sterne erster Größe:

Sirius	= 5,13	Spica	= 0,49
Rigel	1,30	Altair	0,40
Wega	1,00	Aldebaran	0,36
Arcturus	0,84	Deneb	0,35
Capella	0,83	Regulus	0,34
Procyon	0,71	Pollux	0,30

α Orionis fehlt hier, weil er veränderlich ist.

Da ein Stern sechster Größe ungefähr 36mal lichtschwächer ist als Wega, so würden also erst 180 Sterne sechster Größe zusammen die Helligkeit des Sirius erzeugen.

Durch Vergleichung der Wega mit Mars und Jupiter fand Seidel die Lichtstärke dieser beiden Planeten zur Zeit der Opposition gleich 6,8 und 8,5.

Wollaston verglich sowohl den durch Sonnenlicht als auch den durch Mondlicht bewirkten Schatten mit dem Schatten eines Kerzenlichtes, und fand so, daß die Sonne 800000mal lichtstärker sei als der Vollmond. Durch Vergleichung der von einer Glasugel reflectirten Bilder des Mondes und des Sirius ergab sich ferner, daß uns der Mond 2500mal heller leuchtet als Sirius, und demnach wäre die Helligkeit des Sirius 2000 Millionen mal schwächer als die der Sonne. Nimmt man nun die jährliche Parallaxe des Sirius gleich 0,23" an, so überträte also die absolute Lichtstärke des Sirius die der Sonne 63mal.

Wenn also unsere Sonne in derselben Entfernung von uns sich befände, wie Sirius, so würde sie 63mal lichtschwächer sein als dieser, 12mal lichtschwächer als Wega; sie würde uns also lichtschwächer erscheinen als ein Stern dritter Größe.

Auf der im Herbst 1858 zu Karlsruhe gehaltenen Naturforscher-Versammlung machte Schwerd Mittheilung über ein von ihm zur photometrischen Vergleich-

hung der Sterne construirtes Instrument, welches an Genauigkeit und Sicherheit alles übertrifft, was in dieser Beziehung bis jetzt geleistet worden ist.

Das Instrument besteht im Wesentlichen aus zwei nach allen Richtungen beweglichen Fernrohren, welche auf die zu vergleichenden Sterne gerichtet werden, deren Bilder aber mittelst äußerst sinnreichen, hier nicht näher zu beschreibenden Vorrichtungen gleichzeitig und unmittelbar nebeneinanderstehend gesehen werden.

Veränderliche Sterne. Der erste Stern, an welchem ein regelmäßiger Wechsel der Lichtstärke beobachtet wurde, ist θ Ceti. David Fabricius hatte ihn am 13. August 1596 als einen Stern dritter Größe beobachtet und im October desselben Jahres verschwinden sehen; die periodische Veränderlichkeit dieses Sternes entdeckte aber Holwarde, Professor zu Francker, im Jahre 1639.

Der fragliche Stern, welcher dieser merkwürdigen Erscheinung wegen auch Mira Ceti genannt wurde, erreicht manchmal den Glanz eines Sternes zweiter Größe; seine Helligkeit nimmt aber dann wieder so ab, daß er für das bloße Auge vollständig verschwindet. Mit Fernrohren ist er zur Zeit seines Lichtminimums schon als ein Stern elfter bis zwölfter Größe beobachtet worden, so daß es nicht ganz ausgemacht ist, ob er immer ganz verschwindet. Das Maximum seines Lichtglanzes erreicht ebenfalls nicht immer dieselbe Größe; während er manchmal, wie bereits bemerkt wurde, die Helligkeit eines Sternes zweiter Größe erreicht, wird er oft auch zur Zeit seines Maximums nur noch einem Stern vierter Größe gleich.

Die Periode, in welcher Mira Ceti den ganzen Cyclus der erwähnten Veränderungen durchläuft, dauert 331 Tage 20 Stunden. Im Mittel dauert die Zeit der Lichtzunahme von der sechsten Größe bis zum Maximum 50 Tage, die der Lichtabnahme vom Maximum bis zur sechsten Größe 69 Tage, so daß der Stern ungefähr 4 Monate mit bloßen Augen sichtbar bleibt. Zuweilen hat diese Sichtbarkeit sich auf 5 Monate gesteigert, während sie zu anderen Zeiten nur 3 Monate gewesen ist. Ebenso ist auch die Dauer der Zu- und Abnahme des Lichtes großen Schwankungen unterworfen.

Im Jahre 1669 erkannte Montanari die Veränderlichkeit des Sternes β Persei (Algol am Medusenhaupt), der unter allen veränderlichen Sternen die kürzeste Periode zeigt; denn diese beträgt nur 2 Tage 20 Minuten 49 Sekunden. Zur Zeit des Maximums ist Algol einem Sterne zweiter, zur Zeit des Minimums nur noch einem Sterne vierter Größe gleich.

Bis jetzt hat man 24 Sterne als periodisch veränderlich erkannt. Die folgende kleine Tabelle veränderlicher Sterne ist ein Auszug aus der von Argelander entworfenen, welche Humboldt im dritten Bande des Kosmos S. 243 mittheilt.