

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 1726.

Ueber den sogenannten Gegensehein des Zodiacallichtes. Von Herrn Director Dr. J. F. Julius Schmidt.

Humboldt war vermuthlich der Erste, der in den Jahren 1799 bis 1803 in Amerika diese Erscheinung bemerkte, und der sie später bei verschiedenen Gelegenheiten beschrieben und besprochen hat. Seine eigenen 1854 bis 1857 zu Senftenberg angestellten Beobachtungen hat *Brorsen* damals ausführlich in *Jahns* Wochenschrift mitgetheilt, und zum ersten Male mit Hülfe seiner genauen Angaben nachgewiesen, dass jener Gegensehein in der Ecliptik, stets 180° vom Orte der Sonne verschieden sei. Bei derselben Gelegenheit machte *Brorsen* auf den feinen Lichtschimmer aufmerksam, der zuweilen in der Ecliptik, dass für gewöhnlich sichtbare Zodiacallicht am Abendhimmel, mit der ähnlichen Phase am Morgenhimmel ganz oder theilweise verbindet, und nannte denselben die Lichtbrücke. Ueber diese reichen meine frühesten Notirungen bis zum October 1848 zurück, und ich habe darüber in meiner Schrift (Das Zodiacallicht. 1856 bei *M. Bruhn* in Braunschweig.) ebensowohl Nachrichten gegeben, wie über die Beobachtungen von *Humboldt*, *Heis* und Andern, die in verschiedener Richtung sich mit dem Zodiacallichte beschäftigt haben. Was in jener Abhandlung auf specielle Weise nicht erörtert ward, will ich jetzt auf Grund neuer Beobachtungen kurz ausführen, mit gänzlicher Uebergabeung des reichen seit 1856 gesammelten Materiales, welches sich vorzugsweise auf das gewöhnlich sichtbare Zodiacallicht bezieht. Ebenso wenig werde ich jetzt auf das grosse Werk von *G. Jones* eingehen.

Ueber die obenerwähnte Lichtbrücke, die also um Mitternacht, in Opposition mit der Sonne gesehen wird, über jene, Gegensehein genannte Nebelwolke, in derselben Lage, und also in der Ecliptik sichtbar, enthalten meine Tagebücher zahlreiche, theils allgemeine, theils genaue Angaben. In strenger Form jedoch habe ich die Erscheinung erst seit 1867 untersucht, indem ich die Mitte der grössten Helle der Lichtbrücke, oder die Mitte der oft ganz isolirten Nebelwolke in *Argelander's* Uranometrie verzeichnet, ohne mir jemals früher als in diesen Tagen (October 1868) die Mühe zu geben, die correspondirenden heliocentrischen Oerter der Erde, oder die entgegengesetzten Oerter der Sonne in Betracht zu ziehen. Derartige Beobachtungen erfordern einen sehr reinen Himmel, und die Abwesenheit alles störenden Lichtes. Venus kann diese Wahrnehmungen nicht hindern, wohl aber Jupiter und Mars; Saturn nicht mehr als andere helle Sterne; die Milchstrasse macht jede Angabe über den Ort des matten Lichtes unmöglich. In jener Lichtbrücke nun zeigt sich zuweilen nur schwierig eine matte Verdichtung, zu anderen Zeiten aber erscheint, und zwar viele Wochen lang, eine langgestreckte elliptische oder keulenförmige Nebelwolke, deren Maximum sich oft genug recht sicher angeben lässt. Viermal habe ich den Umfang dieser Wolke genau eingezeichnet, und mit folgenden Zahlwerthen, welche Punkte des Umfanges nach Rectascension und Declination ausdrücken, kann man leicht diese Figuren construiren. Es sind folgende, zu Athen beobachtet.

| | | | | | | |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| 1861 Sept. 4, 12 ^h 0 | (349° — 7°) | (340° — 6°) | (330° — 7°) | (320° — 8° 5) | (310° — 11°) | (302° — 15°) |
| | (310 — 17) | (320 — 17) | (330 — 16) | (340 — 15) | (347 — 13) | |
| 1867 Oct. 4, 10 ^h 8 | (18,5 + 7) | (15 + 8,5) | (10 + 7) | (5 + 4) | (0 — 4,5) | |
| | (15 + 0,8) | (10 — 2,5) | (5 — 5) | | | |
| 1867 Oct. 26, 12 ^h 0 | (55 + 23) | (45 + 22,5) | (35 + 21,7) | (25 + 18,5) | (17 + 10) | (16 + 8) |
| | (51 + 20) | (45 + 16) | (35 + 8) | (25 + 8) | (18 + 7) | |
| 1868 Oct. 21, 12 ^h 0 | (55 + 24) | (45 + 24) | (35 + 22) | (25 + 18) | (16,5 + 8) | |
| | (55 + 22) | (45 + 18) | (35 + 12,5) | (25 + 7) | (20 + 6,5) | |

Vergleicht man die beiden letzteren Umrisse in der Zeichnung, so wird man eine auffallende Uebereinstimmung finden. Ausser der hier erwähnten Nebelwolke zeigen sich gelegentlich noch andere, die ich aber jetzt der Kürze wegen,

übergehen werde.

Um übersichtlich darzustellen, was sich bis heute über das Thatsächliche der Erscheinung sagen lässt, will ich die vorhandenen Beobachtungen nach dem Datum geordnet, zu-

sammenstellen, 5 Angaben von *Brorsen*, und 40 von mir. Durch *B* und *S* sind sie von einander unterschieden. Die Lage des grössten Lichtes solcher Wolke, oder des Gegen-
scheinens, nach Rectascension und Declination, bezeichne ich mit *M*, den gleichzeitigen heliocentrischen Ort der Erde mit *E*. Der Kürze wegen gebe ich aber nur *M*, und daneben (*E—M*), d. h. heliocentrisch betrachtet, den Unterschied der Oerter der Erde und jener Nebelwolke, in demselben Maasse ausgedrückt.

Ich vermeide jetzt alle scharfe Rechnung, lasse, weil es gestattet ist, alle Beobachtungen für die Mitternacht gelten, entnehme ebenfalls die Oerter der Erde nur für 12 Uhr, und berücksichtige es auch nicht, dass die benutzte Sterncharte für 1840 gilt. Ist einst Veranlassung zur definitiven Untersuchung, so muss genauer verfahren werden; es ist aber wünschenswerth, noch 5 oder 10 Jahre die Beobachtungen fortzusetzen.

| | | | | | | | | | | |
|------|----------|----------|---|--------|-------|----------|----------------|---|------|------|
| 1868 | März 20. | <i>M</i> | = | 180°0 | + 1°0 | <i>S</i> | (<i>E—M</i>) | = | +0°5 | —1°2 |
| 1854 | April 17 | z | = | 205,5 | —10,6 | <i>B</i> | z | = | 0,0 | +0,3 |
| 1868 | z 18 | z | = | 208,0 | —12,0 | <i>S</i> | z | = | —1,0 | +0,8 |
| 1868 | z 20 | z | = | 205,0 | —9,0 | <i>S</i> | z | = | +4,0 | —2,9 |
| 1868 | z 23 | z | = | 211,5 | —11,0 | <i>S</i> | z | = | +0,2 | —1,9 |
| 1868 | z 24 | z | = | 212,0 | —11,5 | <i>S</i> | z | = | +0,7 | —1,7 |
| 1868 | z 25 | z | = | 213,0 | —12,2 | <i>S</i> | z | = | +0,6 | —1,3 |
| 1854 | z 25 | z | = | 213,0 | —13,0 | <i>B</i> | z | = | 0,0 | 0,0 |
| 1868 | z 26 | z | = | 213,0 | —11,5 | <i>S</i> | z | = | +1,5 | —2,3 |
| 1868 | Mai 12 | z | = | 221,0 | —15,0 | <i>S</i> | z | = | +9,0 | —3,4 |
| 1854 | z 15 | z | = | 231,0 | —18,1 | <i>B</i> | z | = | +1,2 | 0,0 |
| 1868 | z 16 | z | = | 228,0 | —15,0 | <i>S</i> | z | = | +6,0 | —4,3 |
| 1857 | Aug. 14 | z | = | 325,75 | —14,0 | <i>B</i> | z | = | —1,4 | —0,2 |
| 1857 | z 22 | z | = | 332,5 | —10,5 | <i>B</i> | z | = | —0,8 | —1,1 |
| 1867 | Sept. 5 | z | = | 343,0 | —8,0 | <i>S</i> | z | = | +1,2 | +1,3 |
| 1867 | z 8 | z | = | 346,5 | —7,0 | z | z | = | +0,5 | +1,4 |
| 1868 | z 12 | z | = | 344,0 | —7,0 | z | z | = | +7,2 | +3,2 |
| 1868 | z 13 | z | = | 346,5 | —6,0 | z | z | = | +5,5 | +2,6 |
| 1868 | z 14 | z | = | 347,0 | —6,0 | z | z | = | +6,0 | +3,0 |
| 1868 | z 16 | z | = | 349,0 | —3,0 | z | z | = | +5,8 | +0,8 |
| 1868 | z 18 | z | = | 355,0 | —1,0 | z | z | = | +1,5 | —0,5 |
| 1868 | z 19 | z | = | 355,5 | 0,0 | z | z | = | +2,5 | —1,1 |
| 1868 | z 20 | z | = | 355,5 | 0,0 | z | z | = | +3,0 | —0,7 |
| 1868 | z 21 | z | = | 356,5 | —1,0 | z | z | = | +2,8 | +0,7 |
| 1868 | z 22 | z | = | 357,0 | 0,0 | z | z | = | +3,0 | +0,1 |
| 1868 | z 23 | z | = | 358,0 | +0,5 | z | z | = | +3,0 | 0,0 |
| 1868 | z 24 | z | = | 357,0 | +1,0 | z | z | = | +5,0 | —0,2 |
| 1867 | Oct. 4 | z | = | 11,0 | +4,5 | z | z | = | —0,7 | 0,0 |
| 1868 | z 10 | z | = | 14,0 | +7,0 | z | z | = | +2,5 | 0,0 |
| 1868 | z 11 | z | = | 15,0 | +7,0 | z | z | = | +2,5 | +0,4 |
| 1868 | z 13 | z | = | 18,0 | +8,0 | z | z | = | +1,3 | +0,1 |
| 1868 | z 15 | z | = | 22,0 | +8,0 | z | z | = | —0,9 | +0,9 |
| 1868 | z 18 | z | = | 24,0 | +9,5 | z | z | = | —0,1 | +0,5 |
| 1867 | z 20 | z | = | 24,0 | +8,5 | z | z | = | +1,1 | +1,9 |
| 1868 | z 20 | z | = | 25,0 | +10,0 | z | z | = | +0,8 | +0,7 |
| 1868 | z 21 | z | = | 26,0 | +11,0 | z | z | = | +0,8 | +0,1 |
| 1867 | z 22 | z | = | 25,0 | +9,0 | z | z | = | +2,0 | +2,2 |
| 1868 | z 22 | z | = | 27,0 | +11,0 | z | z | = | +0,7 | +0,4 |
| 1867 | z 25 | z | = | 28,5 | +12,0 | z | z | = | +1,4 | +0,2 |
| 1867 | z 27 | z | = | 30,0 | +15,0 | z | z | = | +1,8 | —2,1 |
| 1867 | Nov. 2 | z | = | 34,0 | +17,5 | z | z | = | +3,7 | —2,7 |
| 1867 | z 17 | z | = | 51,5 | +19,5 | z | z | = | +1,3 | —0,4 |
| 1867 | z 19 | z | = | 54,0 | +21,0 | z | z | = | +0,9 | —1,4 |
| 1867 | z 14 | z | = | 56,5 | +22,0 | z | z | = | +3,6 | —1,4 |
| 1867 | z 27 | z | = | 63,0 | +22,5 | z | z | = | +0,3 | —1,3 |

Es wird nun zweckmässig sein, aus diesen 45 Werthen von $(E-M)$ mittlere Gruppen zu bilden, wie folgt:

| | | | in AR | in Decl. | |
|-----------------------|---------|---|--------------------|-------------------------|------------------|
| März 20 bis April 25. | $(E-M)$ | = | +0 ^o 71 | -1 ^o 13..... | 7 Beobachtungen. |
| April 25 = Mai 16 | = | = | +3,54 | -2,00..... | 5 = |
| Aug. 14 = Sept. 13 | = | = | +2,03 | +1,20..... | 6 = |
| Sept. 14 = 24 | = | = | +3,62 | +0,23..... | 9 = |
| Oct. 4 = Oct. 20 | = | = | +0,81 | +0,54..... | 7 = |
| = 20 = 27 | = | = | +1,25 | +0,25..... | 6 = |
| Nov. 2 = Nov. 27 | = | = | +1,96 | -1,44..... | 5 = |

Hiernach erhellt, dass im Laufe des Jahres sich das Maximum jenes Lichtschimmers, falls dieser überhaupt vorhanden ist, ganz oder nahe in Opposition mit der Sonne befindet. Das $(E-M)$ in der geraden Aufsteigung in den Mittelwerthen stets positiv erscheint, hat vorläufig, bei so wenigen Beobachtungen noch keine Bedeutung; auch musste diese Zahl im Mittel noch um 0^o3 bis 0^o4 verringert werden, wegen des Betrages der Präcession von der Epoche der benutzten Sterncharte an, bis zur Epoche der Beobachtungen. Die Unterschiede in Declination dagegen erwecken die Hoffnung, dereinst aus solchen Beobachtungen die Neigung der Hauptebene des Zodiacallichtes, und deren Veränderung, genauer als auf dem bisher versuchten Wege zu finden. Wenn ich („Zodiacallicht“ pag. 69) die Neigung der Axe des abendlichen Phänomens gegen März 21 nahe = Null finde, den Ort der Spitze gegen 70° in der Ecliptik von der Sonne entfernt, so ist es scheinbar ein Widerspruch, wenn nach voriger Zusammenstellung sich $(E-M)$ zur selben Zeit in Declination auf -1°13 stellt, nämlich an einem Orte der gegen 180° von der Sonne entfernt ist. Aber die Beobachtungen sind noch nicht spruchreif, und hinsichtlich der Definition von Neigung und Knotenlinie des Zodiacallichtes möchte das letzte Wort noch nicht ausgesprochen sein.

Da es nun erwiesen ist, dass Theile des Zodiacallichtes in Opposition mit der Sonne, also um Mitternacht im culminirenden Punkte der Ecliptik gesehen werden können, so erhellt, dass es sich über die Erdbahn hinaus erstreckt, und oft oder immer die Erde umhülle. Je dünner diese Materie

ist, desto grösser (dicker) muss der davon erfüllte Raum sein, um uns, bei gewisser Distanz sichtbar werden zu können. Da nun um Mitternacht der culminirende Punkt der Ecliptik nothwendig in der Verlängerung der Axe des Schattenkegels der Erde liegt, ein grosser Theil des gegen Süden daselbst uns benachbarten Zodiacallichtes, also vom Schatten der Erde verfinstert wird (falls, wie man annimmt, jenes Licht nicht selbstleuchtend ist), so könnte sich der sogenannte Gegenschein also erst sichtbar in einer Region bilden, die 3 bis 4 Mal grösser ist, als die Entfernung des Mondes, weil der Schattenkegel der Erde sich ungefähr 180,000 Meilen weit erstreckt. Ein Gegenschein in einer für nicht gasförmig erklärten Materie, wird es nun wohl nicht sein, namentlich, wenn noch jene Verdichtungen des Lichtes in der Ecliptik mit in Betracht kommen, die nicht in Opposition mit der Sonne stehen. Das Studium der beiden Phasen des Zodiacallichtes am Morgen- und am Abendhimmel ist allein nicht hinreichend, auch wenn alle zahlreichen Angaben von *Jones*, *Heis*, mir und andern Beobachtern auf zweckmässige Weise berechnet, vorlägen. Das Verbindungsglied jener beiden Haupttheile, wird uns einst, im Falle ernster Beobachtungen, wichtige Aufschlüsse geben. Seit dem Abschlusse meiner Arbeit von 1856 sind zwar, namentlich von *Heis*, viele Beobachtungen veröffentlicht worden, aber in der Untersuchung über die Beschaffenheit und Lage des Zodiacallichtes sind wir um keinen Schritt weiter gelangt.

Athen, 1868 Oct. 28. *J. F. Julius Schmidt.*