
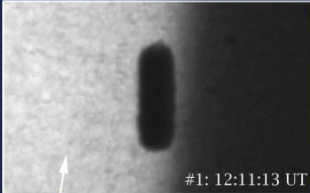


Helium in der Chromosphäre der Sonne

Am 15. Februar setze ich meinen BACHES Echelle Spektrografen an meinen 130mm-Refraktor, der mit einem AstroSolar Weißlicht-Folienfilter vor dem Objektiv geschützt war. Ziel des Projekts war, den Spektrografenspalt auf den Rand der Sonne zu setzen, um in der dünnen, rund 2000km dicken Chromosphärenschicht der Sonne, die oberhalb der Photosphäre liegt, Protuberanzen in Emission zu detektieren. Die Bildsequenz ist wie folgt von links nach rechts zu interpretieren:

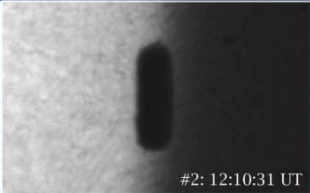
Helium in the Solar Chromosphere

He I	Na D	The "Fingerprint" of Helium	He I
5875.62	5889.95 5895.92		5875.62
Hα		Hα	↑ Prominence
6562.852			

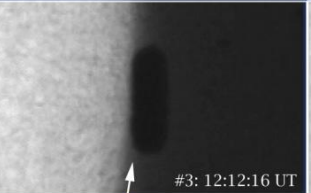


#1: 12:11:13 UT

Photosphere

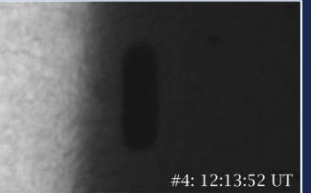


#2: 12:10:31 UT



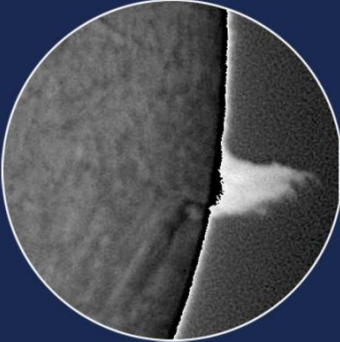
#3: 12:12:16 UT

Chromosphere



#4: 12:13:52 UT

2015-02-15



Prominence
H α Image, 12:59:14 UT
Teide Observatory
gong.nso.edu

Spectra: Baader BACHES Echelle Spectrograph
Slit Width/Height: 25 μ m x 125 μ m
Video Still Images: Celestron Skyris 274M
Astro-Physics EDF-S 130mm f/6
Astro-Physics 1.5x Barlow Lens
Focal length approx. 1170mm
Baader Astro Solar Telescope Filter (White Light)
Mount: 10Micron GM2000HPS

© Bernd Koch, Sörth/Germany
Bernd.Koch@astrofoto.de

Bild #1: Befindet sich der Spalt auf der Photosphäre, erscheint H α wie erwartet dunkel in Absorption.

Bild #2: Schiebt man den Spektrografenspalt Richtung Sonnenrand, so erkennt man beidseitig in den Flügeln der dunklen H α -Linie bereits eine verbreiterte Emission. Sozusagen „helle Ränder“ beidseitig der schmalen Absorptionslinie.

Bild #3: Nun befindet sich der Spalt über der Chromosphäre ohne die störende Photosphäre. Die aufgrund von Gasbewegungen thermisch verbreiterte H α -Linie ist deutlich in Emission zu sehen. Der Spalt liegt zudem genau auf einer Protuberanz.

Bild #4: Weit außerhalb des Sonnenrandes ist H α wieder in Absorption zu sehen, dies entspricht wieder dem normalen Tageslichtspektrum von gestreutem Sonnenlicht in der Erdatmosphäre.

Soweit ein zu erwartendes Ergebnis, doch das Interessanteste an dieser Sequenz kommt erst jetzt:

Blickt man auf die beiden mittleren Bilder #2 und #3, so taucht 4 Zeilen ("Ordnungen") oberhalb von $H\alpha$ plötzlich eine sehr helle Emissionslinie auf. Da ich mich auf $H\alpha$ konzentrierte, war ich anfangs sehr überrascht über die Spektrallinie, deren Wellenlänge ich gut abschätzen konnte, weil die Linie direkt neben dem Natrium-Dublett Na D liegt, den Linien D1 und D2. Die Kalibrierung des Spektrums ergab die Wellenlänge 5875,62 Angström, somit ist die Identifikation mit einer Linie des neutralen Heliums sicher.

Die Recherche ist spannend, hier ist das Wichtigste nachzulesen: <https://de.wikipedia.org/wiki/Helium>

https://de.wikipedia.org/wiki/Sonnenfinsternis_vom_18._August_1868

"Im Sommer 1868 konnte erstmals die Technik der [Spektroskopie](#) bei einer totalen Sonnenfinsternis eingesetzt werden. Aus diesem Grund reisten aus Europa einige Expeditionen nach Indien, zwei aus Großbritannien, zwei französische, eine deutsche und eine spanische. Ziel war es, das Spektrum der [Sonnenatmosphäre](#) und insbesondere der [Protuberanzen](#) zu erforschen. Wie erwartet wurden im Spektrum der Protuberanzen von verschiedenen Beobachtern helle [Emissionslinien](#) beobachtet, die auf [Wasserstoff](#) hindeuteten. Zu diesen Beobachtern gehörte auch der französische Astronom [Jules Janssen](#) (1824–1907) in [Guntur](#). **Im Gegensatz zu den anderen angereisten Wissenschaftlern blieb Janssen noch in Indien, denn er kam während der Finsternis auf den Gedanken, dass die hellen Emissionslinien der Protuberanzen auch bei normalem Tageslicht zu erkennen sein müssten, wenn man durch eine noch stärkere Auffächerung des Spektrums die Intensität des Streulichts reduzierte. Als er am nächsten Tag sein Teleskop auf den Rand der nicht mehr verfinsterten Sonne richtete, sah er seine Vermutung bestätigt, denn er konnte dieselben Emissionslinien wie am Vortag sehen, darunter auch eine sonderbare gelbe „Natrium-Linie“. Verwunderlich war, dass in den Protuberanzen ein vergleichsweise schweres Element wie Natrium vorkommen sollte, auch schien die Wellenlänge der Emissionslinie geringfügig kürzer zu sein als die von Natrium bisher bekannte.**"

Das neue Element wurde wegen seiner Entdeckung 1868 auf der Sonne nach dem griech. Sonnengott Helios benannt: Helium. Was hier auf Bild #2 in meinem Spektrum plötzlich als helle Linie auftaucht und mich in Erstaunen versetzte, ist im Grunde das gleiche Ereignis, was zuvor Janssen 1868 passierte. Dies war also meine "rein persönliche Entdeckung" des Elements Helium auf der Sonne

Bernd Koch, 15. Februar 2015

Bernd.Koch@astrofoto.de